

**A TOXICITY STUDY ON**  
***“KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM”***  
**(DISSERTATION SUBJECT)**



**For the partial fulfillment of requirements to the Degree of**

**DOCTOR OF MEDICINE (SIDDHA)**

**DEPARTMENT OF NANJU NOOLUM MARUTHUVA NEETHI NOOLUM**

**NATIONAL INSTITUTE OF SIDDHA**

**CHENNAI - 600 047.**

**AFFILIATED TO THE TAMILNADU Dr. M.G.R MEDICAL UNIVERSITY**

**CHENNAI - 600 032.**

## ACKNOWLEDGEMENT

I express my sincere thanks to the **Secretary, Department of AYUSH**, Health & Family Welfare, New Delhi.

In all humility, I salute with great thanks to **The Tamilnadu Dr.M.G.R Medical University and Directorate of Indian Medicine and Homeopathy, Chennai** for granting permission to carry out this study.

I express my gratitude to **Prof. Dr. K. Manickavasakam, M.D(s), Director**, National Institute of Siddha, Chennai for granting permission to undertake a study in this topic and also for providing the basic facilities in order to carry out this work.

I would express my deep sense of gratitude to our former Dean and Head of the Department of Nanju Noolum Marthuva Neethi Noolum, **Prof.Dr.M.Murugesan, M.D(s)**, whose excellent guidance, and useful suggestions have motivated me to complete this dissertation in a good form.

I express my sincere thanks to **Prof. Dr.R.S.Ramasamy, M.D (S), Director General, CCRS** and Former Hospital Superintendent, National Institute of Siddha, Chennai.

I hereby express our gratitude to **Asso. Prof. Dr. M. Rajasekaran, M.D(S) H.O.D I/C**, Dept. of Gunapadam, National Institute of Siddha, Chennai- 47, for permitting me to do my dissertation medicine in Gunapadam laboratory.

I wish to thank **Dr. R. Madhavan, M.D(s)**, Lecturer, Dept of Nanju Noolum Marthuva Neethi Noolum, National Institute of Siddha, Chennai for his guidance, continuous encouragement and for giving valuable suggestions to do this study.

I wish to thank **Dr .P. Shanmuga priya, M,D(s)**, Lecturer, Dept of Nanju Noolum Marthuva Neethi Noolum, National Institute of Siddha, Chennai for her moral support and directing me in a right way to complete this dissertation work.

I express my sincere thanks to **Dr.V.Manjari, M.D(s)**, Lecturer, Dept of Nanju Nool Marthuva Neethi Noolum, National Institute of Siddha, Chennai for her valuable suggestions and helping me to complete this dissertation work.

I wish to thank **Dr. S . Murugesan, M.D(s)**, Lecturer, Dept of Nanju Noolum Marthuva Neethi Noolum, National Institute of Siddha, Chennai for his valuable suggestions and helping me to complete this dissertation work.

I am very much pleased to thank **Dr. V. Subha , Ph.D**, Dept of Pharmacology, National Institute of Siddha, for her memorable support and valuable guidance throughout my dissertation work.

I express my heart gratitude to **Prof.Dr.Rajavelu Indra, M.D** (Pathology), Regional Institute of Ophthalmology, Govt. ophthalmology hospital, Chennai for research part of my dissertation and valuable suggestion in my carrier.

I thank **Mr. A. Murugesan**, scientific officer, Indian institute of Technology, **Dr P.Brindha**, Dean i/c and **Mrs.Niramathi**,Analyst of Sastra University for conducting quantitative analysis of my dissertation drug.

I express my heartfelt thanks to Senior research officer **Mr. Subramanian M.Sc (Statistics)** for helping me to complete this dissertation work.

I express my thanks to **Mrs.Shakila**, Asst.Director, Dept of Pharmacognosy, Siddha Central Research Institute, Chennai, for giving authentication of raw drug.

I wish to thank **Dr.A.Muthuvel M.Sc.,(Bio-chemistry), Ph.D.**, Assistant Professor of Biochemistry, National Institute of Siddha, for permitting me to do the qualitative analysis of my drugs.

I thank **Mr. Sridhar**, Lab Assistant & **Mrs. Vijaya**, Lab technician of Dept of Biochemistry and Clinical pathology for helping me in conducting qualitative study.

It would not be fair if I do not regret for all the animals that lost their lives for the sake of my study and without which I would not have been successful in my study.

I wish to thank my Husband **Dr. M. Manivasakam, BSMS., M.Sc.,(Biostatistics and Epidemiology)** Biostatistician and Epidemiologist for Helping me to finish the dissertation work.

I wish to thank my senior **Dr. J.Renuka**, Dept of Nanju Noolum Maruthuva Neethi Noolum for helping me to finish the dissertation work.

## CONTENTS

| CHAPTER | TITLE                  |  | PAGE NO |
|---------|------------------------|--|---------|
| I       | INTRODUCTION           |  | 1       |
| II      | AIM AND OBJECTIVES     |  | 3       |
| III     | REVIEW OF LITERATURE   |  | 4       |
| IV      | MATERIALS AND METHODS  |  |         |
|         | 4.1                    | COLLECTION, IDENTIFICATION, PURIFICATION AND PREPARATION OF THE MEDICINE | 90      |
|         | 4.2                    | PHYSICO CHEMICAL PROPERTIES  | 96      |
|         | 4.3                    | QUALITATIVE ANALYSIS   | 98      |
|         | 4.4                    | QUANTITATIVE ANALYSIS  | 104     |
|         |                        | 4.4.1 FTIR   | 104     |
|         |                        | 4.4.2 ICP-OES  | 107     |
|         |                        | 4.4.3 HR- SEM  | 109     |
|         |                        | 4.4.4 XRF  | 110     |
|         | 4.5                    | TOXICOLOGICAL EVALUATION   | 113     |
|         |                        | 4.5.1 ACUTE TOXICITY STUDY   | 114     |
|         |                        | 4.5.2 28-DAYS REPEATED ORAL TOXICITY STUDY                               | 119     |
| V       | RESULTS                |  | 122     |
| VI      | SUMMARY AND DISCUSSION |  | 161     |
| VII     | CONCLUSION             |  | 163     |
| VIII    | BIBLIOGRAPHY           |  | 164     |
| IX      | ANNEXURE               |  |         |



## Chapter I

### INTRODUCTION

Siddha system of medicine is simple practical traditional, sasthanic and bearing the cultural heritage of ancient India. The strength of siddha medicine is its effect in balancing and strengthening the body's own healing mechanism instead of suppressing or disturbing it as many modern drugs tends to do knowing that medicinal herbs are not enough and efficient to cure the diseases completely siddhar's have made thorough study on the utility of mineral substances and formulated the medicinal preparation consisting of

- a. Metals
- b. Organic secondary minerals (uparasam)
- c. Organic salts (karasaram)
- d. Arsenic compounds (padanams)

and thereby attained prominence in the field of medicine. This was explained by Theraiyar as,

சூதகந்தி தாதுபற்பம் சொன்னநாட் டார்சிகிச்சை  
ஓதரிய மூலியம்மன் னூர்ச்சிகிச்சை - வேதடரும்  
சக்திரசா ராக்கினிநி சாசரச்சி கிச்சையென்றே  
முத்தரத்த தாகும் மொழி.

-பதார்த்தகுண சிந்தாமணி

The single most important factor that determines the harmfulness or safeness of a substance is the dose (i.e) the amount or "how much" chemical is taken up by the living system. Though Indian system of medicine documented safe usage of drugs since 2500 years, modern medicine propounded that hazardous effect of heavy metals would cause toxic accumulation which made the world to view the herbo- metallic compounds with suspicion.

Since Kirubakara shanmuga chenduram (KSC) is a sasthanic preparation being in use still today. As the medicine includes mostly metallic ingredients, cures many threatful and challenging diseases, but the toxicological evaluation has not yet been

studied .So using globally accepted scientific methodology OECD for toxicological profile ,the author planned to observe the acute and 28 days repeated oral toxicity study for Kirubakara shanmuga chenduram (KSC) in the animal model wistar albino rats . Animal research is usually done for the benefit of human (i.e) prevention or treatment of human diseases and sufferings.

The type nature and extent of the effect obtained during toxicological study help to differentiate the medicine(kirubakara shanmuga chenduram) as non-toxic, moderately toxic or severely toxic on the selected biological system.

## **Chapter II**

### **AIM AND OBJECTIVES**

#### **Aim**

To evaluate the acute and 28 days repeated oral toxicity study on “Kirubakara Shanmuga Chenduram (KSC)” on animal model (Wistar albino rat).

#### **Objectives**

Collecting literary evidence in Gunapadam. Chemical, Bio chemical and toxicological aspects of “Kirubakara Shanmuga Chenduram (KSC)”.

- Collection and Identification of raw drugs
- Method of purification and detoxification
- Preparation of KSC as per Siddha literary evidence
- Physico Chemical analysis of KSC
- To find out maximum tolerated dose and toxic effects on single dose administration of KSC in rodents
- To find out toxic effects of drugs when it is used in repeated oral dose

## Chapter III

### REVIEW OF LITERATURE

Vaalai Rasam  
(Mercury)

Siddha Aspect

வாலை இரசம்

வேறு பெயர்

பதியான வெள்ளானை அத்தியென்றும் பேரு

பரப்பிரம விந்தென்று மிதற்குப் பேரு

சதியான புருஷோத்தம மென்றும் பேரு

சைதன்னிய மென்தற்கு வத்தப் பேரு

மதியான வமுர்த விந்தென்றும் பேரு

திரவியென்றும் சூரியன் விந்தென்றும்

விதியான மாமறையோர் விந்தென்றும் பேரு

விளங்கினோம் வாலை ரசமதி னுடையப் பேரே.

அகஸ்தியர் ஏமதத்துவம் என்னும் பஞ்சகாவிய நிகண்டு, பக்க எண்.63

சுத்த ரசத்தின் பெயர்

பேறான நாதவிந்துவை நன்றாய்ச் சேர்த்தால்

பெலத்து திந்தக் காயமது சுத்தரசமாச்சு

வாறான வாலையாஞ் சுத்த முதுண்டாக்

வச்சிராக மென்று மிதற்கு வத்தப்பேரு

தேறான தேகவச்சிர மென்றும் பேரு

திருரசம் வருரசம் குருரசந் தானென்றும்

யாறான வழலைரசம் பிண்டவண்ட ரசந்தான்

அஷ்டதிசை ரசமென்றுஞ் சுத்தரசத்தின் பேரு.

மலைகளில் உள்ள இயற்கை சூழ்நிலையால் மோதல்கள் உண்டாகும். பூகம்பம் உண்டாகி எரிமலைத் தீ வெளிவந்தவுடன் நிலத்தின் குழறல் அடங்குகிறது. எரிமலையில் வெடித்து சிதறிய குழம்புகள் கொதிக்கும் நீராக நிலத்தில் வந்து தேங்குகிறது. அதன் நடுவிலிருக்கும் பகுதிகள் ஆவியாக மாறிக் குளிர்ந்தவுடன் சில வகைப் பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. அப்படி கிடைப்பதுதான் பாதரசம். இது ரசமாகவோ இலிங்கமாகவோ கிடைக்கின்றது.

**கிடைக்கும் இடங்கள்**

ஸ்பெயின், கலிபோர்னியா, இத்தாலி, ரஷ்யா, சைனா, ஜப்பான் முதலிய நாடுகளில் இது கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் இலிங்கத்தில் இருந்து வாலை ரசமாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

**வகைகள்** : (5) வகைப்படும்

- |    |             |   |                   |
|----|-------------|---|-------------------|
| 1. | இரசம்       | : | செந்நிறமுடையது    |
| 2. | இரசேந்திரன் | : | கருமை நிறமுடையது  |
| 3. | சூதம்       | : | மஞ்சள் நிறமுடையது |
| 4. | மிசரம்      | : | பல நிறமுடையது     |
| 5. | பாதரசம்     | : | வெண்ணிறம் உடையது  |

**சுவை**

அறுசுவைகளையும் உடையது.

சிறப்பாக இனிப்பு சுவை உடையது.

எந்த பொருளின் துணையும் இல்லாமல் தனித்தே செயல்படக்கூடியது.

தாது தாவர உயிர்ப் பொருட்கள் அனைத்திலும் உள்ள குணங்களை விட ஒப்புவமை இல்லாத தனிச்சிறப்பு பாரதரசத்திற்கு உண்டு.

**வீரியம்:** சீதளம், வெப்பம்

எந்த வீரியங்களில் உள்ள பொருளோடு சேர்கிறதோ அந்தப் பொருளின் வீரியத்துடன் சேர்ந்து வலிமை உண்டாகும்.

**செய்கை :** உடல் தேற்றி, உடல் உரமாக்கி, மலம்போக்கி, பித்த நீர் அகற்றி, வீக்கமுருக்கி, உமிழ்நீர் பெருக்கி, சிறுநீர் பெருக்கி, மேகநீர் போக்கி

**பாதரசத்தின் பொதுகுணம்:**

விழிநோய் கிரந்தி குன்மம் மெய்ச்சூலை புண்குட்  
டழிகாலில் விந்துவினால் அத்தை - வழியாய்  
புரியு விதி யாது புரியினோ யெல்லாம்  
இரியுவிதி யாது மில்லை”.

**நற்குணம்**

ரத்த சுத்தி, பசித்தீத்தூண்டி, கிருமிநாசினி, மூளைக்கு கவன சக்தியைத் தருதல், மனதைச் சீர்படுத்தி அறிவை வளர்த்தல், நீண்ட ஆயுளை வளர்த்தல்.

இதனை உண்பவர்கள் காயசித்தியுடன் பொன்மயமான உடலைப் பெறுவர்.

**வாலை ரசம் எடுக்கும் முறைகள்**

- இலிங்கத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகின்ற வாலைரசம். தூய்மையானதாயும் உட்கொள்ளுதற்கு சிறந்ததாயும் கருதப்படுகிறது.
- சித்திர மூல வேர்ப்பட்டை 4 பங்கு எடுத்து இடித்து இலிங்கத்தூள் ஒரு பங்கு சேர்த்துப் பதங்கக் கருவியிலிட்டு முறைப்படி எரிக்க, இரசம் மேற்சட்டியில் ஒட்டி கொள்ளும். அதைச் சாக்கிரதையாகப் பிரித்து எடுத்து மயிர்க்குச்சியினால் சேகரித்துக் கொள்ளவும். இதற்கு இலிங்கரசம் என்பது பெயர்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.281

- மஞ்சள்தூள் 4 பங்கு எடுத்து இலிங்கத்தூள் 1 பங்குடன் கலந்து வார்த்தி போலச் சீலையிலிட்டுத் திரித்து, ஓர் அகலில் சுற்றி வைத்துக் கொளுத்தி, கீழிலிருந்து காற்றுப் புகுவதற்கு இடம்விட்டு, ஒரு பெரிய சாலினை, அகலின் மேல் கவிழ்க்கவும். ஆறின பின் எடுக்க, இரசம் மேல்சட்டியில் படிந்து இருக்கும். சுரண்டி எடுத்துக் கொள்ளவும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.281

#### **வாலை ரச வைப்பு:**

வாலைரசம் செய்யும் முறை, சாதிலிங்கத்தை நன்கு பொடித்து ஒரு சிறு பானைக்குள் போட்டு பொடித்த நன்னாரிவேரும் கொஞ்சம் கூடப் போட வேண்டும். அதன் மேல் வேறு சிறுபானையையும் வைத்து 7 சீலைமண் செய்ய வேண்டும். அது நன்கு உலர்ந்த பின்பு கணபதிக்குப் பூசை செய்து அடுப்பிலேற்றி காடாக்கினியாக 1 சாமம் எரிக்க வேண்டும். 1 சாமம் நன்கு எரித்த பின்பு அதனையிறக்கி சீலைமண்ணை அவிழ்த்து விட வேண்டும். மேலேயுள்ள பானையினினுள்ளே பன்றி முடி கொண்டு துடைத்து எடுக்க அதனுள் ஒட்டி இருக்கும் இரசத்தைப் பிழிந்து குடுவையில் அடைத்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அகத்தியர் பரிபூரணம் 400 பக்க எண் (45,46)

#### **சேரும் மருந்துகள்:**

- **தாது புஷ்ட குளிகை**

அளவு: கழற்சிகாயளவு 1 உருண்டை

அனுபானம் : சர்க்கரை

தீரும் நோய் : விந்து தம்பனமடையும்.

அகத்தியர் பரிபூரணம் 400 பக்க எண். 48

- **பூரச் செந்தூரம்**

அளவு : 1/2 - 1 குன்றி

அனுபானம் : தேன், நெய் 2 வேளை, 5,7 நாள்

தீரும் நோய் : வாத குடைச்சல், சூலை, கிரந்தி, மேகரணம், சுரம், சன்னி, பல ரோகங்கள் நிவர்த்தியாகும்.

அகத்தியர் பரிபூரணம் 400 பக்க எண்.136

- **வாலை ரச மெழுகு**

அளவு : குன்றியளவு

பனைவெல்லம் : 2 வேளை

தீரும் நோய்கள் : பிடிப்பு, தடிப்பு, சொறி, சிரங்கு, வெண்குட்டம், புழுவிவட்டு, கருமேகம், தந்து வெள்ளை.

(சிகிச்சாரத்ன தீபம் 2 பாகம் வைத்திய சிந்தாமணி) பக்க எண்.257

### **இரச நஞ்சு குறிகுணம்:**

- சரியான முறையில் முடிக்காமல் உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் கேடுகளைப் பார்த்தும் கேட்டுமுள்ள பண்டிதர்களும் பாமரர்களும் இதை வெறுப்பார்கள்.
- சுத்தி செய்யாத இரசத்தை உபயோகிப்பதால், உடல் முற்றும் வெந்து போவதன்றி பற்களெல்லாம் கழன்று போய்விடும்.
- பற்சந்துகளில் ஈறுகட்டும்.
- அச்சரத்தைப்போல் புண் உண்டாகும்.
- பனங்களளைப் போல் வாய் குழம்பு.
- வாய் தொண்டை வெந்து வீங்கும்.



- குடல் வயிறு இவைகள் புண்ணாகும்.
- வயிற்றின் மீது பட்டை பட்டையாகத் தேமல் படரும்.
- காது செவிடுபடல், கண்பார்வை இழத்தல்.
- பித்தன் போல் வாய் பிதற்றும், துணிகளைக் கிழித்து அவிழ்த்தெறியச் செய்யும். கல்லால் அடிக்கவும், தண்ணீரில் விழுந்து மூழ்கும் ஆகிய குறிகுணங்களையும் காட்டும்.
- மரணத்தையும் உண்டு பண்ணும்.

### இரச நஞ்சு முறிவு

- குண்டியைப் பிடித்தக்கால், சாயப்பட்டையைப் பொடித்து வெல்லத்துடனே கலந்து கொடுக்கவும்.
- பல்லைக்கட்டினால் கோவைத் தண்டுச் சாற்றை நாக்கில் பிழியத் தீரும்.
- நெஞ்சுவற்றி, உள்வெதும்பி, மேல் எரிவு எடுத்து, கை கால் மண்டி எரிந்து நினைவில்லாமற் கிடந்தால், அறுகங்கிழங்கை ஆய்ந்து எடுத்து அரைத்து, வெள்ளாட்டுப்பால், பசுவின் பால் பருத்திக்கொட்டைப் பால், மோர் இவைகளில் ஏதாவதொன்றில் கரைத்து வடிகட்டிக் கொடுக்கவும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.243

- முறிவி, சங்கனிலை, பாகலிலை, சிறுகுறிஞ்சானிலை, வெற்றிலை, பிரண்டை இவைகளின் கியாழம் தினம் 2 வேளை 3 நாள் தரவும்.
- கத்தரிக்காய்க்குள் நீராரைக் கீரையை அரைத்து சிறிது வெதுப்பி இரண்டு தினம் கொடுக்கவும்.

பதார்த்த குண விளக்கம் (தாது சீவ வாக்கம்) பக்க எண்.31.

- துளசி வேர்ப்பட்டைக் குடிநீர் - 10, 20, 30, 40 நாட்கள் வரை குடிக்க வேண்டும்.
- கருவேற் கொப்பளிக் குடிநீர் - 3 வேளை கொப்பளிக்க வேண்டும்.
- அறுகங்குடிநீர் - இரச நஞ்சு தீரும் வரை குடிக்க வேண்டும்.
- சுரைக்கருப்பு - 4 கிராம் 80 மிலி புளித்த பசு மோரில் காலை, மாலை தர வேண்டும்.
- தயிர் வெல்லம் - சீதம், குருதியுமாகப் போகும் கடுப்பு நீங்கும்.
- எருக்குக் கொப்பளிக் குடிநீர் - 4 நாள் கொப்பளித்து உமிழ்ந்தால் வாய்ச்சூலை, சூலை தீரும்.

நச்சு முறிவு நூல் பக்க எண்.23,24

## Modern Aspect

### Mercury

Mercury is a transition metal. A transition metal is one of the elements found between Groups 2 (IIA) and 13 (IIIA) on the periodic table. Mercury has long been known as quicksilver, because it is a silver liquid. The chemical symbol also reflects this property. The symbol, Hg, comes from the Latin term hydrargyrum, meaning "watery silver." Mercury has been known for thousands of years. In many cultures, people learned to make mercury metal from its most important ore, cinnabar. When heated cinnabar releases mercury as a vapour (gas). The vapour is cooled and captured as liquid mercury.

Some mercury compounds are known to be poisonous. For example, mercuric chloride (corrosive sublimate) was often used to kill pests and, sometimes, people. On the other hand, some mercury compounds have been used as medicines. For instance, mercurous chloride (calomel) was long used as a cure for skin rashes. In the last forty years, the dangers of mercury have become better known. As a result, mercury use is now being phased out.

### General Mercury Information

|                   |  |
|-------------------|--|
| Composition       | :Molecular Weight = 200.59 gm (100.00 % Hg)  |
| Empirical Formula | :Hg  |
| Environment       | :Secondary mineral resulting from oxidation of cinnabar deposits.<br>Solid below -38.9°C |
| IMA Status        | :Valid Species (Pre-IMA) Prehistoric   |
| Locality          | :Most notable occurrences are Almaden mines in Spain and the Idria mines in Yugoslavia.  |
| Name Origin       | :From the Arabic.  |
| Synonym           | :Hydrargyrum, Liquid silver, Native mercury, Quicksilver                                 |

### Physical Properties

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Atomic Number | : 80                               |
| Atomic mass   | : 200.59                           |
| Family        | : Group 12 (IIB), Transition metal |
| Cleavage      | : None                             |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Color                   | : Tin white, Gray white                             |
| Density                 | : 13.6  |
| Diaphaneity             | : Opaque  |
| Habit                   | : Liquid - Occurs as a liquid at room temperatures. |
| Hardness                | : 0 – Liquid  |
| Luminescence            | : Non-fluorescent.                                  |
| Luste                   | : Metallic  |
| Magnetism               | : Nonmagnetic                                       |
| Streak                  | : none  |
| Boiling point           | : 357°C / 675°F / 630K                              |
| Electrical conductivity | : $0.0104 \times 10^6$ / cm Ohm                     |
| Thermal conductivity    | : 0.0834 W / cmK                                    |
| Density                 | : 13.546 g / cm <sup>3</sup> @ 300K                 |
| Melting point           | : -38.72°C / -37.7°F / 234.28K                      |
| Molar volume            | : 14.81 cm <sup>3</sup> / mole                      |
| Vapor pressure          | : 0.0002Pa @ -38.72°C                               |
| Heat of vaporization    | : 59.229 kJ / mol                                   |
| Specific gravity        | : 13.5  |

### Chemical Properties

|   |  |
|---|--|
| Valence states  | : elementar Hg <sup>0</sup> , mercurous Hg <sup>+1</sup> , mercuric Hg <sup>+2</sup> |
| Most stable form  | : elementar mercury  |
| Thermally unstable both forms Hg <sup>+1</sup> , Hg <sup>+2</sup> , | decompose to elemental mercury   |
| Ionic forms   | : Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> , Hg <sup>2+</sup>                                   |
| Inorganic mercury mainly in a form of salts,                        | mostly week soluble in water   |
| Common impurities   | : Au, Ag.  |

Mercury does not react with most acids, such as dilute sulfuric acid, although oxidizing acids such as concentrated sulfuric acid and nitric acid or aqua regia dissolve it to give sulfate, nitrate, and chloride salts. Like silver, mercury reacts with atmospheric hydrogen sulfide. Mercury even reacts with solid sulfur flakes, which are used in mercury spill kits to absorb mercury vapors (spill kits also use activated carbon and powdered zinc)

## **Applications**

Mercury is used primarily for the manufacture of industrial chemicals or for electrical and electronic applications. It is used in some thermometers, especially ones which are used to measure high temperatures. A still increasing amount is used as gaseous mercury in fluorescent lamps, while most of the other applications are slowly phased out due to health and safety regulations and is in some applications replaced with less toxic but considerably more expensive Galinstan alloy.

## **Common Mineral Associations**

Cinnabar, Calomel, Quartz, Dolomite

## **Uses**

- Mercury is used to manufacture chlorine and caustic soda (35%). As mercury conducts electricity making it useful in electronics and electrical applications (30%) for example, is necessary in fluorescent light tubes, important ingredient in batteries, but newer types of batteries use other metals. The remaining 35% of mercury usage is in scientific measuring instruments such as thermometers and barometers, and is combined with other metals and used for in fillings for teeth (called amalgams by dentists).
- Mercury as an element has many industrial uses, as it is the only metal that is a liquid at room temperature. When mercury combines with any of the true metals (excluding platinum and iron), the result is an amalgam. Amalgams are used to extract precious metals from their ore.
- Ingested mercury and mercury mixtures are health hazards, and be lethal if a large amount is ingested. In fact, some mercury mixtures are used as poison. Hands should be washed after handling any minerals containing mercury. Mercury should also never be heated, as the vapor can be deadly if inhaled.
- As electrodes in some types of electrolysis, batteries (mercury cells), sodium hydroxide and chlorine production, handheld games, catalysts, insecticides.
- Mercury was once used as a gun barrel bore cleaner.

## **Medicine**

- Mercury and its compounds have been used in medicine, Thiomersal (called Thimerosal in the United States) is an organic compound used as a preservative in vaccines, though this use is in decline.
- Mercury compounds are found in some over-the-counter drugs, including topical antiseptics, stimulant laxatives, diaper-rash ointment, eye drops, and nasal sprays.
- The FDA has "inadequate data to establish general recognition of the safety and effectiveness", of the mercury ingredients in these products. Mercury is still used in some diuretics, although substitutes now exist for most therapeutic uses.
- The mercury battery is a non-rechargeable electrochemical battery, a primary cell, that was common throughout the middle of the 20th century. Its constant voltage output and long shelf life gave it a use for camera light meters and hearing aids..
- Mercury compounds have been used in antiseptics, laxatives, antidepressants, and in antisiphilitics.

## **Historic Medicinal Uses**

- Mercury (I) chloride (also known as calomel or mercurous chloride) has been used in traditional medicine as a diuretic, topical disinfectant, and laxative. Mercury (II) chloride (also known as mercuric chloride or corrosive sublimate) was once used to treat syphilis (along with other mercury compounds), although it is so toxic that sometimes the symptoms of its toxicity were confused with those of the syphilis it was believed to treat.. Blue mass, a pill or syrup in which mercury is the main ingredient, was prescribed throughout the 19th century for constipation, depression, child-bearing and toothaches. In the early 20th century, mercury was administered to children yearly as a laxative and dewormer, and it was used in teething powders for infants. The mercury-containing organohalide merbromin (sometimes sold as Mercurochrome) is still widely used but has been banned in some countries such as the U.S.

## **Toxicological Aspect**

### **Health and Mercury**

Mercury poisoning is known as mercurialism. It is easily absorbed through the skin, respiratory and gastrointestinal tissues in humans. It attacks the central nervous system and endocrine system, adversely affecting the mouth, gums, and teeth. High exposure of mercury and over a longer period of time, it results in brain damage which can even lead to death.

Mercury also poses major health risk to the unborn fetus. Poisoned humans or animals often manifest excessive salivation. It is a condition known as mercurial ptyalism. The disease Minamata is also a form of mercury poisoning.

### **Systematic Description of Clinical Effects**

#### **Cardiovascular**

##### **Acute**

Tachycardia with dull heart sounds and a gallop rhythm have been reported secondary to severe pneumonitis after acute exposure to mercury vapour.

##### **Chronic**

EEG changes have been recorded in chronically exposed workers.

#### **Respiratory**

##### **Acute**

In acute accidental exposure to high concentrations of mercury vapour causes erosive bronchitis and bronchiolitis with interstitial pneumonitis. Chest pain, dyspnoea, cough, haemoptysis, and evidence of interstitial pneumonitis have been reported atelectasis, emphysema, haemorrhage and pneumothorax often follow. The cause of death is progressive respiratory failure. The mortality rate is higher in children than adults.

Aspiration of metallic mercury may result in severe pulmonary toxicity or death. In some case only mild symptoms have developed.

#### **Neurological**

##### **Chronic**

Most information focuses on effects on the CNS following occupational exposure. Characteristic signs are tremor, motor disturbances and mental deterioration.

The most common psychiatric signs and symptoms are depression, irritability, and exaggerated response to stimulation, with excessive shyness, loss of confidence, vague fears, insomnia, emotional instability, forgetfulness and confusion. In advanced cases there may be loss of memory, hallucinations or intellectual deterioration, suicidal melancholia, or even manic-depressive psychoses.

Four out of nine workers exposed to mercury vapour had clinical signs suggesting involvement of the peripheral nervous system in addition to the features of chronic poisoning. Electromyographic changes consistent with denervation were demonstrated in eight. Sensory effects are uncommon with poisoning by inorganic salts. However, constriction of visual fields, difficulties in counting objects at a low illumination and poor depth and colour perception have been reported in a patient with chronic mercury poisoning.

## **Gastrointestinal**

### **Acute**

The gastrointestinal system is usually affected after acute exposure to inorganic mercury compounds (e.g. mercuric chloride). One of the earliest symptoms is metallic taste, followed by thirst, severe abdominal pain, vomiting and diarrhoea. The toxic effects are usually evident within 10-15 minutes of ingestion. Ashen discoloration of the mouth and pharynx are seen. Stomatitis develops in about 24 hours. Colitis with prolonged haemorrhagic diarrhoea may also occur.

### **Chronic**

Excessive salivation with loosening of the teeth is a sign of advanced poisoning, as is a blue line along the gum margin.

## **Hepatic**

### **Chronic**

Disturbed liver function with raised serum alkaline phosphatase have been reported in 6 out of 70 patients following chronic use of ammoniated mercury ointment.

## **Renal**

### **Acute**

Renal failure due to necrosis of the proximal tubular epithelium typically occurs within 24 hours after acute exposure to inorganic mercury compounds. Apart from the



corrosive damage there may also be a local vasospasm due to activation of the angiotensin system.

### **Chronic**

With chronic exposure to inorganic mercury the kidney is the critical organ. Two type of renal damage can occur:

1) a glomerular injury caused by the toxic effect of mercury on the cells of the basal membrane of the glomeruli. An autoimmune reaction is induced due to formation of antigen against the glomerular tissue, and a nephrotic syndrome develops with proteinuria and the classical signs of glomerulonephritis.

2) Tubular damage may also occur. Mercury accumulation causes necrosis and damage of the distal and middle portion of the proximal tubuli.

WHO (1976) states that effects of elemental mercury on the kidney had been reported only at doses higher than those associated with the onset of the CNS toxicity sign and symptoms. Since then several new studies have been carried out, and kidney effects have been seen at lower exposure levels (WHO, 1991).

### **Endocrine and Reproductive Systems**

Enlargement of the thyroid gland has been reported but the incidence in relation to exposure to mercury is uncertain.

### **Dermatological**

The soluble inorganic compounds of mercury are irritating to the skin and mucous membranes; this effect is particularly marked with mercuric chloride.

### **Eye, Nose, Throat- Local Effects**

#### **Acute:**

Mercurous and mercuric salts are corrosive to the eyes, the latter are more corrosive.

#### **Chronic**

Mercurialentis is the name given to an unusual appearance of the anterior surface of the lens seen in people exposed to mercury. The change in the lens consists of greyish or light-to-coffee brown granular discoloration, detected by slit-lamp. The change

is bilateral and symmetrical, and the visual activity is unaffected. It has been seen in people who have had prolonged exposure.

### **Treatment**

- Immediate chelation therapy is the standard of care for a patient showing symptoms of severe mercury poisoning or the laboratory evidence of a large total mercury load.
- Chelation therapy for acute inorganic mercury poisoning can be done with DMSA, 2,3-dimercapto-1-propanesulfonic acid (DMPS), D-penicillamine (DPCN), or dimercaprol (BAL). Only DMSA is FDA-approved for use in children for treating mercury poisoning.
- Alpha-lipoic acid (ALA) has been shown to be protective against acute mercury poisoning in several mammalian species when it is given soon after exposure; correct dosage is required, as inappropriate dosages increase toxicity.
- Glutathione and N-acetylcysteine (NAC) are recommended by some physicians, but have been shown to increase mercury concentrations in the kidneys and the brain. Experimental findings have demonstrated an interaction between selenium and methylmercury, but epidemiological studies have found little evidence that selenium helps to protect against the adverse effects of methylmercury.

### **Post Moterm Appearance**

The tongue is white and sodden in appearance, Mucous membranes of alimentary diffuse grayish white escharotic appearance. Tract are inflamed and corroded. The muscular coats are softened, so that removing an organ causes its entire rupture.

Sub endocardial Liver shows fatty degeneration. Kidneys show toxic nephritis. Hemorrhages are present in the heart. Drastic changes in the large intestine, with spreading necrosis, which may even involve whole of the large intestine.

## Lingam (Cinnabar)

### Siddha Aspect

#### இலிங்கம்

இலிங்கமானது பாடாணங்களில் இயற்கை பாடாண வகையைச் சார்ந்தது. பஞ்சபூத பாடாணங்களில் ஆகாயக் கூற்றைச் சார்ந்தது. சிவன் திரிபுரத்தை எரித்த காலத்து நெற்றிக் கண்ணின் பொறி இரசமிருக்கின்ற பூமியில் பட்டு இலிங்க பாஷாணம் ஆயிற்று என்றும், இது மேருவுக்கு கிழக்கே வங்கமிருக்கின்ற பூமியில் மலையின் அடியில் இரசமும் கந்தியும் கூடி உண்டாயிற்று என்றும், இதன் பிறப்பு வரலாறு கூறப்படுகிறது.

#### வகைகள்

- பிறவி இலிங்கம்
- வைப்பு இலிங்கம்

#### வேறு பெயர்கள்

ஆண்குறி, இங்குலிகம், இராசம், கடைவன்னி, கர்ப்பம், கலிக்கம், காஞ்சனம், காரணம், சண்டகம், சமரசம், சானியம், செந்தூரம், மணிராகம், மிலேச்சம், வனி, வன்னி

#### சுத்தி முறைகள்

- ❖ இலிங்கக் கட்டியை தேனில் ஒரு நாள் ஊறிய பின் அமிர்தபாலில் ஒரு நாள் ஊற வைத்து பின் எலுமிச்சை சாறு, குப்பைமேனிச்சாறு, அமிர்தபாலில் 3 சாமம் சமமாய் கலந்து வைத்துக்கொண்டு ஒரு சட்டியை அடுப்பேற்றி காயவைத்து அந்த சட்டிக்குள் லிங்கத்தை வைத்து புகையாமல் சுருக்கு கொடுத்து எடுக்க சுத்தியாகும்.

யாகோபு வைத்தியம்- 300. பக்கம் எண்: 5

- ❖ முலைப்பாலிலும், எலுமிச்சங்களி இரசத்திலும் முறையே ஒவ்வொருநாள் ஊறவைத்தெடுக்கச் சுத்தியாகும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 273

- ❖ தாய்ப்பாலில் 12 மணிநேரம் ஊற வைக்க சுத்தியாகும்.  
சரக்கு சுத்தி முறைகள். பக்க எண்: 51
- ❖ எலுமிச்சை சாற்றில் 2 மணி நேரம் ஊறவைத்து எடுத்து பின்னர்  
எருமைப்பாலில் கழுவி உலர்த்தி எடுக்க சுத்தியாகும்.  
சரக்கு சுத்தி முறைகள். பக்க எண்: 51
- ❖ தாய்ப்பாலில் ஒரு நாள், எலுமிச்சை சாற்றில் 1 நாள் ஊற வைக்க  
சுத்தியாகும்  
சரக்கு சுத்தி முறைகள். பக்க எண்: 51
- ❖ கொம்மட்டிக்காய், மாதுளங்காய் சாற்றில் ஊறவைத்து உலர்த்தி எடுக்க  
சுத்தியாகும்  
சரக்கு சுத்தி முறைகள். பக்க எண்: 51
- ❖ எலுமிச்சை சாற்றில் 9 மணி நேரம் எரித்து வெள்ளாட்டு கோமியத்தில்  
போட்டு ஊற வைக்கவும்  
சரக்கு சுத்தி முறைகள். பக்க எண்: 52
- ❖ எலுமிச்சை சாறு, பருத்திப் பால், குப்பைமேனிச்சாறு சமன் கூட்டி  
லிங்கத்தை அகலிலிட்டு சுருக்கிட்டு எடுக்கவும்  
சரக்கு சுத்தி முறைகள். பக்க எண்: 52

## சேரும் மருந்துகள்

### 1. படிக இலிங்கச் செந்தூரம்

அளவு: 3 - 5 குன்றி

அனுபானம்: நெய், வெண்ணெய்

தீரும் நோய்கள்: சீதபேதி, இரத்த பேதி, பெரும்பாடு, ஊழி, சுரத்துடன் கூடிய  
பேதி

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 279

## 2. பறங்கிப்பட்டை பதுங்கம்

அளவு: கழஞ்சளவு, 1 மண்டலம்

தீரும் நோய்கள்: 21 வகை மேகங்கள், சூலை கைக்கருப்பு, இரணங்கள், சிரங்கு, குட்டம், தந்த சூலை, வாய் நாற்றம்

சித்த வைத்திய திரட்டு. பக்க எண்: 165

## 3. பஞ்சபூதச் செந்தூரம்

அளவு: குன்றியளவு

அனுபானம்: தேன், நெய்

தீரும் நோய்கள்: பாரிச வாதம், கைகால் பிடிப்பு, சர்வாங்க வாயு, குடைச்சல், மேகரணம்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம். பக்க எண்: 106

## 4. சண்டரச பற்பம்

அளவு: பணவெடை

அனுபானம்: நல்ல வெல்லம்

தீரும் நோய்கள்: காமாலை, பாண்டு, நீர்க்கட்டு, நீரடைப்பு, மலக்கட்டு, மூலம், வாத சந்தி, எண்வகைக் குன்மம்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 278

## 5. சாதி சம்பீரக் குழம்பு

இலிங்கம் 1 பலம்

எலுமிச்சம் பழச்சாறு 15 பலம்

கற்பூரம் 21/2 வராகனெடை

இலிங்கத்தை தூள் செய்து எலுமிச்சம் பழச்சாற்றில் கலந்து கொண்டு, கற்பூரத்துக்கு சுருக்கு கொடுத்து இதை குழம்பு பக்குவத்தில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

தீரும் நோய்கள்: நாக்கில் தடவ வாந்தி, பித்தம், தாகம், பேதி தீரும்

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 279

## 6. காடிக்கார செந்தூரம்

அளவு: 1/2 முதல் 1 அரிசி எடை

அனுபானம்: தேன், இஞ்சிச் சாறு, துளசிச் சாறு

தீரும் நோய்கள்: பாரிச வாதம், ஊழி

சித்த வைத்திய திரட்டு. பக்க எண்: 157

## நஞ்சுக் குறிகுணம்

- வாய், உண்ணாக்கு முதல் குரல்வளை, மார்பு, பெருங்குடல் ஆகிய இவைகள் வெந்து புண்ணாகி வெயிலில் கசக்கிய பருத்திப்பூப் போலிருக்கும். காரம் பட முடியாது, தாகஞ் செய்யவொட்டாது. பேச முடியாது
- வாயில் கெட்டவாசனை, வயிற்றில் எரிச்சல் உண்டாகும்
- வாய்நீர் கெட்டுப்போன பனங் கள்ளைப் போன்றாவது, காடித்தண்ணீர் போன்றாவது இருக்கும்

## முறிவு

சாதிக்காய், வால்மிளகு, செம்பருத்தி வேர்ப்பட்டை ஆகிய மூன்றையும் வகைக்கு 4 கிராம் வீதம் எடுத்து நன்றாக இடித்து 850 மி.லிட். நீர் விட்டு அதை எட்டில் ஒன்றாக காய்ச்சி அதில் 35 கிராம் கற்கண்டைப் பொடித்துப்போட்டுக் காலையிலும் மாலையிலுமாக ஒரு மண்டலம் வரை உட்கொள்ள இலிங்க நஞ்சு முறியும்.

நஞ்சு முறிவு நூல். பக்கம் எண்: 26

## Modern Aspect

### Cinnabar

Cinnabar is a mercury sulfide mineral and the most important ore of mercury. It is a colourful mineral that adds a unique colour to the mineral colour palette. Cinnabar is usually found in rocks that form near volcanic activity or in hot springs. It's produced near the Earth's surface from hot liquids that bubble up from deeper in the Earth. Major cinnabar producers today include Spain, China, Italy, Serbia, Slovenia and parts of the United States. In ancient times cinnabar was ground into a powder and used as a pigment for art and decoration and in cosmetics. Cinnabar is still used in artists' paints today. It's a mercury ore and is made of a compound called mercury (II) sulfide (also known as mercuric sulfide), which has the chemical formula  $\text{HgS}$ . Most of the world's mercury supply is obtained from cinnabar. Mercury and mercury compounds are toxic to humans, although cinnabar is not as poisonous as some other forms of mercury.

### Vernacular Name

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| English   | : Cinnabar or Vermilion |
| Tamil     | : Lingam                |
| Mah & Can | : Ingilika              |
| Hindi     | : Sinjraph              |
| Guj       | : Hingalo               |

### Synonyms

Almaden  
Beta mercury sulfide  
Chinese vermilion  
Cinnabarite  
Ethiopes mineral  
Mercury monosulfide  
Mercury sulfide  
Mercury II sulfide  
Orange vermilion

## Chemistry

Cinnabar is the common ore of mercury. Mercury (II) sulfide (HgS), native vermillion.

Molecular Weight = 232.66 gm. (Mercury 86.22%, Sulfur 13.78% )

## Physical Characteristics

- **Color:** Bright scarlet or cinnamon red to a brick red.
- **Luster** is adamantine to submetallic in darker specimens.
- **Transparency** crystals are translucent to transparent.
- **Crystal System** is trigonal; 32
- **Crystal Habits:** individual, well formed, large crystals are scarce; crusts and crystal complexes are more common; may be massive, or in capillary needles. Crystals that are found tend to be the six sided trigonal scalahedrons that appear to have opposing three sided pyramids. It also forms modified rhombohedrons, prismatic and twinned crystals as discribed above.
- **Cleavage** is perfect in three directions, forming prisms.
- **Fracture** is uneven to splintery.
- **Hardness** is 2 - 2.5.
- **Specific Gravity** is approximately 8.1+ (very heavy for a non-metallic mineral)
- **Streak** is red
- **Associated Minerals:** realgar, pyrite, dolomite, quartz, stibnite and mercury.
- **Other Characteristics:** silghtly sectile and crystals can be striated.
- **Notable Occurances** include Almaden, Spain; Idria, Serbia; Hunan Prov., China and California, Oregon, Texas, and Arkansas, USA.
- **Best Field Indicators** are crystal habit, density, cleavage, softness and color.

## Environment

Since Mercury is a liquid, it is rarely found in a native state. Although it is the only mineral aside from Water found in a liquid state, it is never found in "pools". It only occurs as tiny blobs on top of the mercury ores Cinnabar and Calomel. The tiny blobs are lodged in small crevices or pores, or they just stick to the associating mineral. The blobs do not roll around or fall off the associating mineral, but stay in a single place unless they are tampered with.



## **Structure**

HgS adopts two structures, i.e. it is dimorphous. The more stable form is cinnabar, which has a structure akin to that for HgO: each Hg center has two short Hg-S bonds, and four longer Hg---S contacts. The black form of HgS has the zinc blende structure.

- **Identification and Diagnostics**

Recognized usually by color, streak and high specific gravity. The mineral is slightly sectile. It is transparent, translucent or opaque, is of a cochineal-red color, often inclining to brown. From all red minerals but arsenic disulfide it may easily be distinguished by its sulfur reaction. From arsenic disulfide it is distinguished by its great density and its greater hardness. Wholly volatile when free from gangue. Gives black sublimate of mercury sulfide when heated alone in closed tube. It is circularly polarizing and is a nonconductor of electricity.

- **Occurrence and Localities**

The only important ore of mercury, but found in quantity at comparatively few localities. Cinnabar is usually found in veins cutting serpentine, limestones, slates, shales and various schists. It is associated with gold, various sulfides, especially pyrite and marcasite, calcite, barite, fluorite, gypsum, opal, and quartz. It is also found impregnating sandstones and other sedimentary rocks, and sometimes as a deposit from hot springs. Always found in the neighborhood of igneous rock masses from which it is thought that the mercury was derived. Its deposition is thought to be the result of precipitation from ascending hot water. Deposits of cinnabar are being formed to-day by the hot springs at Steamboat Springs, Nevada, and at Ohaiawai, New Zealand.

## **Mining and Extraction of Mercury**

To produce liquid mercury (quicksilver), crushed cinnabar ore is roasted in rotary furnaces. Pure mercury separates from sulfur in this process and easily evaporates. A condensing column is used to collect the liquid metal, which is most often shipped in iron flasks. Since mercury is a relatively noble metal, it easily separates from its ores.

## Uses of Cinnabar

- Cinnabar is the naturally occurring mineral with mercury in combination with sulfur, is red in color so called red mercury sulfide. Cinnabar powder has been used as an important ingredient in traditional INDIAN medicines and in CHINESE medicines. Cinnabar- gold was used as an alchemical drug of longevity, in India.
- Used traditionally for pigments in many cultures.
- Has been found to be used in burial practices to color the bodies red in Southeast Asia dating back to Mesolithic time periods.
- Used to make jewelry and sculptures in ancient cultures.
- Cinnabar is mined as the major ore of mercury. Mercury is used for scientific apparatuses (like thermometers and barometers), the manufacture of chlorine and caustic soda, creating fluorescent light tubes, and historically to obtain gold from placer deposits, which is no longer used.
- Cinnabar is used to colour paints and as one of red coloring agents used in tattoo dyes.
- Small doses of mercury composition diminishes oxidation of tissues and increase the amount of red corpuscles while the body gains weight and the general nutrition is improved.
- The cinnabar powder is used in secondary syphilitic eruption.
- It has been proved to be anti inflammatory, analgesic and anti- pyretic. It is considered to be the highly efficacious drug in combating peptic ulcer.
- Mercury is used in instruments, electrical controls and as a fungicide. It was once used to recover gold from stream sediments and crushed ore.
- Cinnabar has been used as a tonic to reduce the incidence of palpitation, restlessness and insomnia. It is also used to treat sore throats and cold sores that occur in mouth and tongue.
- The dosage of cinnabar is between 0.3 gm and 1 gm, ground into powder and mixed with water as a decoction for oral use. Larger amounts can be applied to the skin as necessary.
- Cinnabar is available as a powder in pill, capsule and tablet forms. It is often included with other herbs as a part of larger formula.

## **Prevention**

- Cinnabar contains mercury, it should not be used for extended periods of time, nor should not be taken in large doses.
- Cinnabar should not be taken by patients diagnosed with liver or kidney problems.

## **Varieties of Cinnabar**

- **Hepatic cinnabar**

It is an impure variety from the mines of Idrija in the Carniola region of Slovenia, in which the cinnabar is mixed with bituminous and earthy matter.

- **Metacinnabarite**

It is a black-colored form of  $\text{HgS}$ , which crystallizes in the cubic form.

- **Synthetic cinnabar**

It is produced by treatment of  $\text{Hg(II)}$  salts with hydrogen sulfide to precipitate black, synthetic metacinnabarite, which is then heated in water.

- **Hypercinnabar**

Crystallised in the hexagonal form.

- **Minum**

The former name applied to the “Sulphuret of Mercury”. It is used in painting, this cinnabar minimum came from “The quicksilver mine Miniaria”.

- **Natural Vermilion**

The term applied in the marketplace, apparently because powdered cinnabar was so- named red pigment.

### **Toxicological Aspect**

Cinnabar (HgS) Main source of mercury; Very insoluble ( $K_{sp} = 10^{-53.3}$ ) However, when oxidized, can be methylated by sulfate-reducing bacteria, producing methyl mercury and dimethyl mercury. Causes developmental and nervous system disorders in fetuses and children.

Because of its mercury content, cinnabar can be toxic to human beings. Though ancient peoples in South America often used cinnabar for art, or processed it into refined mercury (as a means to gild silver and gold to objects) "the toxic properties of mercury were well known. It was dangerous to those who mined and processed cinnabar, it caused shaking, loss of sense, and death...data suggest that mercury was retorted from cinnabar and the workers were exposed to the toxic mercury fumes. Overexposure to mercury, mercurialism, was seen as an occupational disease to the ancient Romans.

**Veeram**  
**(Mercury II Chloride)**

**Siddha Aspect**

**வீரம்**

(Hydrargyrum Perchloride)

**வேறு பெயர்:**

மீனாஷிமைந்தன், கொச்சிவீரம், பூவிந்து சேவகன், சரக்கு சுண்ணம்,  
பறங்கிப் பாஷாணம், சாரத்தின் சத்துரு, பறிமித்துரு

**சுவை :** கார்ப்பு, உப்பு **வீரியம்:** வெப்பம் **பிரிவு :** கார்ப்பு

**செய்கை:** உடல்தேற்றி, கிருமிநாசினி, அழுகலகற்றி, புண்ணுண்டாக்கி

**பொதுகுணம்:**

“குன்மமொடு குட்டங் கொடியவனி லத்திரட்டு  
துன்மாங் கிசப்பெருக்கஞ் சூலைநோய் - வன்மையுறு  
காமியப்புண் ணாதிய நோய் கண்டாற்சவ்  
வீரனெனுஞ் சாமிநா மத்தையுச் சரி”.

- சவ்வீரத்தின் நாமத்தை உச்சரித்தாலே குன்மம், குறைநோய், தீங்கை விளைவிக்கின்ற மகாவாத ரோகங்களின் கூட்டம், துர்மாமிச வளர்ச்சி, சூலைநோய்கள், வன்மை பொருந்திய பெண் போகத்தினால் விளைகின்ற (கொறுக்கு, அரையாப்பு) புண்கள் நீங்கும்.
- இதனைப் பலவகைப்பட்ட கண்ணோய்களுக்கும் உபயோகிக்கின்றனர்.

## வீரம் பிறப்பிடம்

64 பாஷாணங்களுள் வீரம் இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடியது.

மன்மதனை சங்காரம் செய்யும் காலத்தில் சிவபெருமானின் நெற்றிக் கண்ணிலிருந்து தோன்றிய நெருப்புப் பொறி, சூதம் இருந்த இடத்தில்தான் அது கொழுந்து படர்ந்து வளர்ந்து வீரம் ஆயிற்று. கொடிய நஞ்சு.

## சேரும் மருந்துகள்

### 1. அயவீர மாத்திரை

அளவு : 2 மாத்திரை

அனுபானம் : சர்க்கரை (அ) பனைவெல்லம்

தீரும் நோய்கள் : வாதபித்த சூலை, முடக்கு, அண்டவாதம், இரைப்பு, இருமல், கல்லடைப்பு, குடைச்சல்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்தியசேகரம் பக்க எண்.47

### 2. கந்தகத் தைலம்

அளவு : வேளைக்கு 7-8 துளி

துணை மருந்து : 1 வராகன் வெள்ளை சர்க்கரை

நாளளவு : 1/2 மண்டலம்

தீரும் நோய்கள் : கிராணி, திமிர், குட்டம், சூன்மம், செம்படை, கரும்படை, ஊறல், படை, சூலை, புண்புரைகள், புற்று, கண்டமாலை தீரும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்தியசேகரம் பக்க எண்.78

### 3. வீர ரசப் பதங்கம்

அளவு : குன்றியளவு

நாளளவு : 3 நாள்

தீரும் நோய்கள் : கிரந்தி, கொருக்கு, மேகவாய்வு, பிடிப்பு, மேகவிரணம்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம் பக்க எண்.78

4. ஆறுமுகச் செந்தூரம்

அளவு : 1/4 - 1/2 குன்றி

அனுபானம் : தேன், நெய்

தீரும் நோய்கள் : பாண்டு, வயிற்றுவலி, எரிச்சல், தேகக்கடுத்தல், சோகை, குன்மம், சுரக்கட்டி, வாதரோகங்கள், கைகால் பிடிப்பு, மகோதரம்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்தியசேகரம் - பக்க எண்.107

5. அஷ்ட பயிரவக் குளிகை

அளவு : மிளகளவு மாத்திரை

தீரும் நோய்கள் : முலைப்பால் - 64 - சுரங்கள், தேனில் - தீராத தோடங்களும் இலவங்கக் குடிநீர் - விஷ தோடங்கள் தீரும்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.3

6. மகாவீர மெழுகு

அளவு : 1-2 பயறளவு

தீரும் நோய்கள் : வாத ரோகம், மேகரோகங்கள் தீரும்.

பத்தியம் - பாலும் சோறும்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.200

7. வான் மெழுகு

அளவு: உளுந்தளவு

அனுபானம்: பனைவெல்லம், 2வேளை, 8-5 நாள்

தீரும் நோய்கள் : மகோதரம், சோகை, மஞ்சட்காமாலை, சத்தி, பவுத்திரம், கல்லடைப்பு, வலிப்பு, கிரந்தி, கண்டமாலை. நீரிழிவு, மந்தாரகாசம் தீரும்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.197

## வீர நஞ்சுக் குறிகுணம்

இஃது இரத்தத்தில் விரைவில் கலந்து விடத்தை விரைவில் உண்டாக்கும். இதனால் களிம்பு சுவையும், வாய் நீருறல், வாய் ,தொண்டை,ஆமாசயம் இவை வீங்கிப் புண்ணாதல், வாந்தி, பேதி, இரத்த பேதி, எச்சில் விழுங்க ஒட்டாமற்படி தொண்டை நோதல், முகம் வீங்கல், தோல் வெடித்து சிலை நீர் வடிதல், பக்க வலி, தாகம், விக்கல் , மயக்கம், மூர்ச்சை, வலி முதலியனவும் உண்டாகும். அன்றியும் மரணம் உண்டாகும்.

## நஞ்சு முறிவு

- சிறுநெருஞ்சிற் சாறு , நீலிவேர்ப்பட்டைக் கற்கம் ,நெய்ச்சட்டிக் கீரைச்சாறு, தென்னங்கள் இவைகளில் ஒன்றை நஞ்சின் வன்மைக்குத் தக்க அளவில் நஞ்சு முறியும் மட்டும் தரவும்.
- 20 மில்லி லிட்டர் சிறுநெருஞ்சிற் சாற்றைக் காலையிலும் மாலையிலும் குடித்து வர வேண்டும்.
- நீலிவேர்ப்பட்டையை வெந்நீர் விட்டு அரைத்து ஒரு சுண்டைக்காய் வீதம் எடுத்து 80 மில்லி லிட்டர் இள வெந்நீரில் கரைத்துக் காலையிலும் மாலையிலும் குடித்து வர வேண்டும்.அத்துடன் இதைக் குடிநீர் செய்து குடித்து வரலாம்.



## Modern Aspect

### Mercury II Chloride

Mercury(II) chloride, also known as mercuric chloride and corrosive sublimate, is a chemical compound. Its chemical formula is  $\text{HgCl}_2$ . It has mercury and chloride ions in it. The mercury is in +2 oxidation state. This white crystalline solid is a laboratory reagent and a molecular compound. Once used as a treatment for syphilis, it is no longer used for medicinal purposes because of mercury toxicity and the availability of superior treatments.

### Synonym

Calogreen, Cyclosan, Mercury monochloride, Mercury protochloride, Mercury subchloride, Mild mercury chloride, Precipite blanc

### Physical Properties

- Chemical group : Chlorides
- Color : White
- Atomic weight : 472.09
- Vapor Pressure : 1 mm Hg at 277.16 ° F (EPA, 1998)
- Specific Gravity : 5.44 at 77.0 ° F (EPA, 1998)
- Molecular Weight : 271.52 (EPA, 1998)
- Water Solubility : 5-10 mg/mL at 72° F (NTP, 1992)
- IDLH : 10 mg/m<sup>3</sup> (as Hg) (NIOSH, 2003)
- Appearance White, heavy crystalline powder or rhombic crystals
- Solubility Slightly soluble in hydrochloric acid
- Melting point Sublimes at 400 - 500°C without melting
- Boiling point 384°C (decomposed by alkalis)
- Density (g/ml) 7.15
- Incompatible substances Acacia, alkali chlorides, ammonia, bromides, carbonates, cocaine, copper salts, cyanides, golden antimony, hydrogen peroxide, hydroxides, iodides, iodine, iodoform, lead salts, lime water, sulphide, silver salts, soap, sulphates, sulphides, sulphites
- Hazardous material Harmful

## Uses

- ❖ Until recently, the main application of mercuric chloride is as a catalyst for the conversion of acetylene to vinyl chloride, the precursor to polyvinylchloride (PVC).
- ❖ Historical uses included use as a photographic intensifier to produce positive pictures in the collodion process of the 1800s. When applied to a negative, the mercury(II) chloride whitens and thickens the image, thereby increasing the opacity of the shadows and creating the illusion of a positive image.
- ❖ For the preservation of anthropological and biological specimens during the late 19th and early 20th centuries, objects were dipped in or were painted with a "mercuric solution." Objects in drawers were protected by scattering crystalline mercuric chloride over them.
- ❖ Mercuric chloride is sometimes used in dilute solution as an antiseptic for inanimate objects and as a fungicide. It is also used in preparing other mercury compounds. It reacts with mercury metal to form mercurous chloride.

Other significant applications of mercuric chloride include its use as a depolarizer in batteries and as a reagent in organic synthesis and analytical chemistry.

- ❖ Mercuric chloride is occasionally used to form an amalgam with metals, such as aluminum. Upon treatment with an aqueous solution of mercuric chloride, aluminum strips quickly become covered by a thin layer of the amalgam. Normally, aluminum is protected by a thin layer of oxide making it inert. Once amalgamated, aluminum can undergo a variety of reactions. For example, it will dissolve in water. Amalgamated aluminum is also used as a reducing agent in organic synthesis. Zinc is also commonly amalgamated using mercuric chloride.

## **Toxicological Aspect**

Mercuric chloride is extremely poisonous and must be handled with great care at all times. Repeated small exposures can accumulate over time to produce serious toxic effects. All used material, including all water washes, paper towels etc.

Due to its toxicity and its ability to enter the food chain, accumulating in tissues of top level predators (including humans) there has been a move in some jurisdictions to stop using this heavy metal. This applies to non-fixation uses as well as fixation. Some jurisdictions may already have banned its use. If your jurisdiction has not yet done so, please give serious consideration as to whether this fixing agent could be replaced by another, or a completely different fixative could be used instead.

### **Inhalation**

Causes irritation to the respiratory tract. Symptoms include sore throat, coughing, pain, tightness in chest, breathing difficulties, shortness of breath and headache. Pneumonitis may develop. Can be absorbed through inhalation with symptoms to parallel ingestion. Vapor inhalation can burn the mucous membrane of the nose and throat.

### **Ingestion**

Highly Toxic! Average lethal dose for inorganic mercury salts is about 1 gram. May cause burning of the mouth and pharynx, abdominal pain, vomiting, corrosive ulceration, bloody diarrhea. May be followed by a rapid and weak pulse, shallow breathing, paleness, exhaustion, central nervous system problems, tremors and collapse. Delayed death may occur from renal failure.

### **Skin Contact**

Causes irritation and burns to skin. Symptoms include redness and pain. May cause skin allergy and sensitization. Can be absorbed through the skin with symptoms to parallel ingestion.

### **Eye Contact**

Causes irritation and burns to eyes. Symptoms include redness, pain, blurred vision; may cause serious and permanent eye damage.

### **Chronic Exposure**

Chronic exposure through any route can produce central nervous system damage. May cause muscle tremors, personality and behavior changes, memory loss, metallic taste, loosening of the teeth, digestive disorders, skin rashes, brain damage and kidney damage. Can cause skin allergies and accumulate in the body. Repeated skin contact can cause the skin to turn gray in color. Teratogen: can damage the developing fetus and decrease fertility in males and females.

### **Aggravation of Pre-Existing Conditions**

Persons with nervous disorders, or impaired kidney or respiratory function, or a history of allergies or a known sensitization to mercury may be more susceptible to the effects of the substance.

### **First Aid**

#### **Signs and Symptoms of Acute Mercuric Chloride Exposure**

Signs and symptoms of acute exposure to mercuric chloride may be severe and include increased salivation, foul breath, inflammation and ulceration of the mucous membranes, abdominal pain, and bloody diarrhea. Dermal exposure may result in dermatitis (red, inflamed skin) and burns. Oliguria (scanty urination), anuria (suppression of urine formation), and acute renal failure may be noted. Weak pulse, seizures, psychic disturbances, circulatory collapse, chest pain, and dyspnea (shortness of breath) may be observed.

### **Emergency Life-Support Procedures**

Acute exposure to mercuric chloride may require decontamination and life support for the victims. Emergency personnel should wear protective clothing appropriate to the type and degree of contamination. Air-purifying or supplied-air respiratory equipment should also be worn, as necessary. Rescue vehicles should carry supplies such as plastic sheeting and disposable plastic bags to assist in preventing spread of contamination.

### **Dermal/Eye Exposure**

1. Remove victims from exposure. Emergency personnel should avoid self- exposure to mercuric chloride.

2. Evaluate vital signs including pulse and respiratory rate, and note any trauma. If no pulse is detected, provide CPR. If not breathing, provide artificial respiration. If breathing is labored, administer oxygen or other respiratory support.
3. Remove contaminated clothing as soon as possible.
4. If eye exposure has occurred, eyes must be flushed with lukewarm water for at least 15 minutes.
5. Wash exposed skin areas for 15 minutes with soap and water.
6. Obtain authorization and/or further instructions from the local hospital for administration of an antidote or performance of other invasive procedures.

**Pooram**  
**(Calomel)**

**Siddha Aspect**

**பூரம்**

**Hydragyrum Subchloride (Calomel)**

இரசம், உப்பு இவைகளின் கூட்டினால் செய்யப்படுகின்ற சரக்காகும். 64 பாடாணங்களுள் காணப்படாதிருந்தும் பூரம் மருத்துவர்களால் பாடாண வகைகளுள் ஒன்றாகவே கருதப்படுகின்றது.

**சுவை-** உப்பு, கார்ப்பு

**வீரியம்-** வெப்பம்

**பிரிவு -** கார்ப்பு

**செய்கை-** கடுமையான நோய்களை சமனம் செய்யக் கூடிய தன்மையும், பேதியை உண்டுபண்ணும் குணமும் உடையது மேலும், பித்த நீரை அதிகப்படுத்தும், உடல்தேற்றி, உமிழ்நீர்பெருக்கி, கிருமிநாசினி செய்கை உடையது.

**பொது குணம்:**

இடைவாத சூலை யெரிகூலை குன்மந்

தொடைவாழை வாதமாஞ் சோணி - யிடையாதோ

வொக்குரசு கர்ப்பூர மொன்றே யளவொடுநல்

இக்குவெல்லத் தேழுநா ளீ .

மேலும் சுரம், மஞ்சட்காமாலை, பித்த தோடம், சீதபேதி, நீர்க்கோவை, விரணசந்தி, ஆறாத விரணங்கள், மேகவியாதி, செரியாமை, கீல்வாதம், சொறி, சிரங்கு, மலபந்தம், தலைவலி தீரும்.

### சுத்தி முறைகள்

1. பூரத்தை ஒரு சட்டியில் வெற்றிலை குருக அரிந்து போட்டு மிளகும் ஒடைத்து அத்துடன் போட்டு 1/2 படி தண்ணீர் விட்டுக் கியாழமாக்கி அதில் பூரத்தை கிழிகட்டி 3 நாள் ஊறவைத்து எடுத்துக் கொள்ள சுத்தியாகும்.

யாகோபு வைத்தியம் - 300 பக்க எண்.5

2. பூரம் - 1 பலம், ஒட்டிலிட்டு அடுப்பேற்றி 1/4 படி முசுமுசுக்கைச்சாறு விட்டு சுருக்கு கொடுத்து பின் 1/4 படி பாலில் முன்போலவே சுருக்கிட்டு கொள்ளவும். பின் மேலே படிந்துள்ள கருக்கை சுரண்டி கட்டியை உபயோகிக்கவும்.

அனுபோக வைத்திய நவநீதம்-பக்க எண்.92

3. பூரம் - 1 பலம் (சிறு துண்டுகளாக செய்து மெல்லிய துணியில் தளர்ச்சியாக முடியவும்). ஒரு மண்பாண்டத்தில் 2 படி பசும்பால்விட்டு அதில் 5 பலம் கஞ்சா தூள் செய்து (அ) தண்ணீர்விட்டு அரைத்து முன் முடிப்பை கிழிகட்டி பாலுக்குள் தொங்க விடவும். முடிப்பானது பானையினடியில் படாமலிருக்கவும். பால் சுண்டி 1/4 படி இருக்கும் போது இறக்கி ஆறினபின் பூரத்தை சுத்தியாக்கிவிடும்.

யாகோபு வைத்தியம் - 300 பக்க எண்.91

### சேரும் மருந்துகள்

#### நவ உப்பு திராவகம்

அளவு : 3-5 துளி

அனுபானம் : சலம் 2 வேளை

தீரும் நோய் : பக்கசூலை, மாரடைப்பு, மார்பு நோய், வயிற்று நோய், புளியேப்பம், இடுப்பு நோய், வாந்தி, அஜீரணம், குடலிரைச்சல் குணமாகும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம் பக்க எண்.150

### மகாவீர மெழுகு

அளவு : 1 -2 பயறளவு

தீரும் நோய் : வாத ரோகம், மேக ரோகங்கள் தீரும்.

பத்தியம் : பாலும் சோறும்.

சித்தவைத்திய திரட்டு பக்க எண்.200

### பூர மாத்திரை

அளவு : கொத்துமல்லி விதையளவு மாத்திரை

அனுபானம் : மாந்தங்களுக்கு தக்கவாறு குடிநீரிலேனும் சுரசத்திலேனும் தரலாம்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.35

### இரசகற்பூரக் குளிகை

அளவு : 1 மாத்திரை 2 வேளை 7 நாள்

தீரும் நோய் : வளிகிரந்தி, இலிங்கப்புற்று, சொறி, கிராந்தி, யோனிப்புற்று, குழிபட்ட விரணம், குழிகிரந்தி தீரும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.286

### தாமிர மெழுகு

அளவு : 1/2 - 3/ 4 குன்றி 2 வேளை, 5-7 நாள்

அனுபானம் : பனைவெல்லம்

தீரும் நோய் : குன்மம், பெருவயிறு, பிடிப்பு, விரணம், சுவாசகாசம், திமிர், தடிப்பு, வாத ரோகங்கள் தீரும்.

பத்தியம் : இச்சா பத்தியம்

சிகிச்சாரத்தின தீபம் பக்க எண்.270



### பூர நஞ்சு குறிகுணம்:

- விரைவாக நீரில் கரையாது. அதிகளவு உடம்பிற்குள் சென்றால் நஞ்சுத் தன்மையைக் காட்டும்.
- பல்லீறுகளும், நாவும், வாயும், உந்தியும், தாடையின் உட்பக்கமும் புண்ணாகும், வாய் திறக்க முடியாது.
- முகத்தில் வேர்க்குருவும், பருவுண்டாகும். மார்பில் பருக்கட்டி உண்டாகிப் புண்ணாகும்.
- இடுப்பில் வலி உண்டாகும். விரை வீங்கும்
- உண்ணாக்கு புண்படும்
- பேதியில் இரத்தம் வரும்

### பூர நஞ்சு முறிவு:

- துளசிச்சாறு (அ) சிற்றாமணக்கு நெய் (அ) பாகல் இலைச்சாறு ஆகியவைகளில் ஒன்றைக் கொடுக்க வேண்டிய முறைப்படி 3-5 நாள் (அ) நஞ்சு தீரும்வரை கொடுக்க வேண்டும்.
- அவுரி வேர்ப்பட்டையை வெந்நீர் விட்டரைந்து ஒரு வேளைக்குச் சுண்டைக்காயளவு வீதம் காலையிலும் மாலையிலுமாக நஞ்சு தீரும் வரை கொடுத்து வர வெண்டும்.
- நிலப்பனைக்கிழங்கு, வல்லாரை வேர், பொன்னாங்காணி வேர், கண்டுபரங்கி சேர்த்து குடிநீர் செய்து காலையிலும், மாலையிலுமாக 2-3 வாரம் கொடுத்துவர பூரத்தின் வீறு தணியும்.

நஞ்சு முறிவு நூல் பக்க எண்.25,26

## Modern Aspect

### Mercury I Chloride

Calomel ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ), also called mercurous chloride or mercury(I) chloride, a very heavy, soft, white, odourless, and tasteless halide mineral formed by the alteration of other mercury minerals, such as cinnabar or amalgams. Calomel is found together with native mercury, cinnabar, calcite, limonite, and clay at Moschellandsberg, Germany; Zimapán, Mexico; and Brewster county, Texas, U.S.

### Physical Characteristics

- Color : white, gray or yellow.
- Luster : Adamantine.
- Transparency : Crystals are translucent.
- Crystal System : Tetragonal; 4/m 2/m 2/m
- Crystal Habits : Small tabular to pyramidal or horn-like crystals usually seen as coatings or crusts on other minerals.
- Cleavage : Distinct in one direction.
- Fracture : Conchoidal.
- Hardness : 1 - 2.
- Specific Gravity : 6.4 - 6.5 (very heavy for translucent minerals)
- Streak : white.
- Density (measured) :  $7.15 \text{ g/cm}^3$
- Density (calculated) :  $7.23 \text{ g/cm}^3$
- Other Characteristics : Fluorescent red and crystals darken upon exposure to light over time.
- Associated Minerals : mercury, cinnabar, metacinnabar and other mercury minerals.
- Notable Occurrences : Include Almaden, Spain; Idria, Serbia; Hunan Prov., China and New Idria, California, Oregon, Terlingua, Texas, and Arkansas, USA.
- Best Field Indicators : Density, associations, fluorescence, hardness and crystal habit.

### Chemical Properties

Formula :  $(\text{Hg}_2^+)\text{Cl}_2$

Essential elements : Cl, Hg

All elements listed in formula: Cl, Hg

### Uses

- Calomel possesses certain special properties and uses in medicine which are dealt with here as a supplement to the general discussion of the pharmacology and therapeutics of mercury. Calomel exerts remote actions in the form of mercuric chloride.
- The specific value of mercurous chloride is that it exerts the valuable properties of mercuric chloride in the safest and least irritant manner, as the active salt is continuously and freshly generated in small quantities.
- Internally the salt is given in doses - for an adult of from one-half to five grains. It is an admirable aperient, acting especially on the upper part of the intestinal canal, and causing a slight increase of intestinal secretion. The stimulant action occurring high up in the canal (duodenum and jejunum), it is well to follow a dose of calomel with a saline purgative a few hours afterwards. The special value of the drug as an aperient depends on its antiseptic power and its stimulation of the liver. The stools are dark green, containing calomel, mercuric sulphide and bile which, owing to the antiseptic action, has not been decomposed.
- The salt is often used in the treatment of syphilis, but is probably less useful than certain other mercurial compounds. It is also employed for fumigation; the patient sits naked with a blanket over him, on a cane-bottomed chair, under which twenty grains of calomel are volatilized by a spirit-lamp; in about twenty minutes the calomel is effectually absorbed by the skin.
- Sometimes, calomel is also used as a teething powder for young children.

## **Toxicological Aspect**

Mercurous Chloride is a recognized developmental toxicant and exposure to it has the potential to negatively affect a developing baby. Developmental toxicity can include such things as low birth weight, birth defects, fetal death and behavioral and psychological problems. Sometimes the effects may not manifest until the baby becomes older.

### **Routes of Entry**

Eye contact, Inhalation, Ingestion.

### **Chronic Effects on Humans**

The substance is toxic to blood, kidneys, lungs, the nervous system, mucous membranes.

### **Other Toxic Effects on Humans**

Very hazardous in case of ingestion. Hazardous in case of skin contact (irritant), of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).

### **Treatment**

- Identifying and removing the source of the calomel is crucial. Decontamination requires removal of clothes, washing skin with soap and water, and flushing the eyes with saline solution as needed. Inorganic ingestion such as mercuric chloride should be approached as the ingestion of any other serious caustic. Immediate chelation therapy is the standard of care for a patient showing symptoms of severe calomel poisoning or the laboratory evidence of a large total calomel load.
- Chelation therapy for acute inorganic mercury poisoning can be done with DMSA, 2,3-dimercapto-1-propanesulfonic acid (DMPS), D-penicillamine (DPCN), or dimercaprol (BAL). Only DMSA is FDA-approved for use in children for treating calomel poisoning.
- Alpha-lipoic acid (ALA) has been shown to be protective against acute calomel poisoning in several mammalian species when it is given soon after exposure; correct dosage is required, as inappropriate dosages increase toxicity. Although it

has been hypothesized that frequent low dosages of ALA may have potential as a mercury chelator, studies in rats have been contradictory.

- Glutathione and N-acetylcysteine (NAC) are recommended by some physicians, but have been shown to increase calomel concentrations in the kidneys and the brain. Experimental findings have demonstrated an interaction between selenium and methyl mercury, but epidemiological studies have found little evidence that selenium helps to protect against the adverse effects of methyl mercury.

## Thaalagam (Arsenic Trisulphide)

### Siddha Aspect தாளகம்

#### வேறு பெயர்

பீதகி, ஆலம்பி, பிஞ்சனம், பழுப்பு, கோதந்தம், மாலம், அரிதாரம், கால்புத்தி, பொன்வர்ணி, மால்தேவி, அரிதளம்.

#### வகைகள்

- பத்திர தாளகம்- உடல் தேற்றி, சுரமகற்றி
- பிண்ட தாளகம்- வர்ண பொருள்களாகவும், தாள்களை உருவகப்படுத்துவதற்கும், சிதல் பூச்சிகள் பாழ்படுத்தாமல் பாதுகாக்கவும் பயன்படுகிறது.

சிவந்த அரிதாரம்-சிவந்தகல் போல் இருப்பது

மடல் அரிதாரம்-இரண்டு கரடு (கட்டி) இருப்பது

பொன் அரிதாரம்-பொன் நிறமாக இருப்பது

திரட்டு அரிதாரம்-அடுக்கடுக்காக இருப்பது

எல்லா வகைகளும் ஒரே குணத்தை உடையன.இவற்றில் பாஷாணமும் கந்தகமும் கலந்திருக்கின்றன.

சிவந்த அரிதாரம்,மடல் அரிதாரம் ஆகிய இரண்டும் மனோசிலை என்றும் சிலர் கூறுகின்றனர்.

#### செய்கை

கோழையகற்றி,சுரமகற்றி,வாந்தி உண்டாக்கி,உடல்தேற்றி,உடல் உரமாக்கி.

#### பொதுகுணம்:

“தாளகத்தின் பேருரைக்க தாலுகவுள் நோய்க்குஷ்டம்  
நீளக் குளிர்காய்ச்சல் நீடுகபம் - நாளகங் கொள்  
துஷ்டப் பறங்கிப்புண் சூழ்முகண் மண்டை நோய்  
கிட்டப் படுபமா கிளத்து”.

தாளகத்தினால் நாக்கு, கபாலம் இவைகளைப் பற்றிய நோய், குட்டம், குளிர் சுரம், கபம், மூத்திர நாளத்தைப் பற்றிய பறங்கிப் புண், அழுகண், மண்டை நோய் முதலியவை நீங்கும்.

இது இரும்புடன் கலந்து கிடைக்கின்றது. கடைகளில் விற்கப்படும் பொன் தாளகம் துருக்கியிலிருந்து வருவதாகவும் தெரிகிறது. தாளகம் கனம் உடையது. நெருப்பிலிட்டால் நீல நிறப் புகை கிளம்பும்.

### சுத்தி முறைகள்:

- ❖ தாளகத்தை பணம்போலவெட்டி, சீலையில் முடிந்து, கோமயம், காடி, சுண்ண நீர், பூசணிக்காய் நீர், ஆவின் பால், அரசம்பட்டைக் கஷாயம் இவைகள் ஒவ்வொன்றிலும் தனித்தனியாய் ஊறவைத்துத் தோலாயந்திரமாக நீர் முக்கால் பாகம் சுண்டும் வரை அவித்து எடுக்கச் சுத்தியாம்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 328

- ❖ ஒரு பலம் தாளகக் கட்டியை எடுத்து, சுண்ணாம்புக் கல்லின் இடையில் வைத்துப் பனங்கள்ளினால் 10 தரத்துக்கு குறையாமல் தாளித்து எடுத்துக் கழுவி உலர்த்திக் கொள்ளச் சுத்தியாம்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 328

- ❖ நீற்றாத சுண்ணாம்புக் கல் கொண்டு வந்து கீழே பரப்பி அதன் மேலே சுண்ணாம்புக் கல் போட்டு நிரப்பி கழுதை அமுரிவிட்டு சுண்ணாம்பை நீற்றவும். இப்படி 7 தரம் நீற்றி தளகத்தை எடுத்து நீரில் கழுவி எடுக்க சுத்தியாகும்.

யாகோபு வைத்தியம் 300. பக்க எண்: 11

- ❖ முன்பு சுத்தித்த தாளகத்தை எடுத்து பூசணிபழத்தை மேலேகீறி 3 வராகனெடை இந்துப்பு அதற்குள் போட்டு அடியில் சிறுதுவாரம் போட்டு உரியில்வைத்துக் கீழே பீங்கான்வைக்க பூசணி நீர் இறங்கும். அந்த நீரும், தயிரும், காதியும், சுண்ண நீரும், கொள்ளுக் கியாழமும் இவ்வைந்தும் ஒன்றாக ஒரு சட்டியிலுள்ள அகத்திகீரை விதைத்தயிலம் வாங்கி ஒன்று சேர்த்து 2 சாமம் சுருக்கு கொடுத்து எடுக்கச் சுத்தியாகும்.

யாகோபு வைத்தியம் 300. பக்க எண்: 11

❖ தாளகத்தைக் கற்சண்ணத்திலிட்டுக் கழுதை நீரிலிட்டுத் தாளித்து  
எடுத்தால் சுத்தியாகும்

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 329

### சேரும் மருந்துகள்

#### 1. பாஷாண அண்டதைலம்

தினமும் 2 வேளை வெளிப்பிரயோகம்

தீரும் நோய்கள்: பாரிச வாதம், பிடிப்பு, கிரந்தி, கொருக்கு, மேக வாய்வு, பிடிப்பு,  
மேக விரணம்.

கண்ணிசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம். பக்க எண்: 70

#### 2. தாளக பற்பம்

அளவு: 2 - 3 அரிசி எடை

அனுபானம்: தேன், நெய்

தீரும் நோய்கள்: ஷயம், காசம், ஈளை, சுரம், மேகரணம், புண், புரைகள்

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம். பக்க எண்: 99

#### 3. காளமேக நாரயண செந்தூரம்

அளவு: 1/2 குன்றி

அனுபானம்: திப்பிலி பொடி

தீரும் நோய்கள்: குட்டம், விரணம், கடிவிஷம், அறையாப்பு, புற்று, பீனிசம்,  
நெஞ்சு நோய், காதடைப்பு, மாரடைப்பு தீரும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம். பக்க எண்: 120

#### 4. திருமூர்த்தி செந்தூரம்

அளவு: 1/4 - 1/2 குன்றி, 2 வேளை

தீரும் நோய்கள்: சுரம், சன்னி, பாரிச வாயு, ஈளை, சுவாசகாசம்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம். பக்க எண்: 164

#### 5. பஞ்சபாஷாணச் செந்தூரம்

அளவு: பணவெடை

அனுபானம்: தேன், இஞ்சி சாறு

தீரும் நோய்கள்: புற்று, கண்டமாலை, குறைநோய், அரிகரப்பான், அண்டவாதம்,  
கன்னப்புற்று, கபாலகுட்டம், பவுத்திரம்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 346



## 6.சூலைகுடார மாத்திரை:

அளவு: குன்றி அளவு

அனுபானம்: இஞ்சி சாறு

தீரும் நோய்கள்: சூலை, குன்மம்

சித்த வைத்திய திரட்டு. பக்க எண்: 63

## 7.சஞ்சீவி மாத்திரை:

அளவு: குன்றி அளவு, 1 குளிகை

அனுபானம் மற்றும் தீரும் நோய்கள்: சாதிக்காய் குடிநீர்- மூல வாய்வு, சிருநீர்- பல வாயு, பழச்சாறு- பாம்புக்கடி, நொச்சிசாறு- மூல நோய், வலி குன்மம், முருங்கைபட்டை சாறு- சூலை வலி

சித்த வைத்திய திரட்டு. பக்க எண்: 19

## நஞ்சுக்குறிகுணம்:

- நகக்கண்களில் இரத்தம் சுவறுதல்
- பக்குகட்டிப் புண்ணாகிச் சீழ் வடிதல்
- வயிற்றில் எரிச்சல், குரல் மாறல்
- மூக்கிலிருந்து இரத்தம் பாய்தல்
- அருசி, உணவு வேண்டாமை
- தலையில் நமை உண்டாகி மயிர் முனை சிவத்தல்
- மேல் சுவாசத்தைக் கிளப்பிப் பந்திக்கச் செய்தல்
- பிரமை, அடிவயிற்றில் வீக்கச் சாயலைக் காட்டல்
- இடை, பக்கம் இவைகளில் தீராத வலியைக் கொடுத்தல்

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 342

## முறிவு

- சித்திர மூல வேர்ப்பட்டை, மிளகு, கறியுப்பு இவைகளில் முதல் இரண்டும் கால்பலமும் (8.75 கிராம்), மூன்றாவது 1/8 பலமும் (4.37 கிராம்) கூட்டி, முன்னிரண்டைக் குடிநீரிட்டுக் கறியுப்பைச் சேர்த்துக் காலை, மாலைகளில், நோயின் விடத்தன்மைக்கு ஏற்ப அரை மண்டலமாவது, முக்கால் மண்டலமாவது, ஒரு மண்டலமாவது கொள்ளத் தீரும்.
- நீலிவேர், ஆவாரம்பூ, வெட்டிவேர், சீரகம், மாதுளைவித்து, தென்னங்குரும்பை, காசினிவேர் இவைகளை வகைக்கு கால் பலம் கூட்டிக் குடிநீர் செய்தருந்த தாளகத்தால் விளையும் நஞ்சு தீரும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண்: 342

## Modern Aspect

### Arsenic Trisulfide

Arsenic Trisulfide is an odorless, yellow or orange, crystalline powder. It is used in the manufacture of glass, oil cloth, linoleum, electrical semi-conductors, photoconductors, and fireworks, as a pigment, and in tanning and pesticides.

Arsenic trisulfide is the inorganic compound with the formula  $\text{As}_2\text{S}_3$ . This bright yellow solid is a well known mineral orpiment (Latin: auripigment), has been used as a pigment, and has played a role in the analysis of arsenic compounds. Arsenic trisulphide is insoluble in water and so poorly absorbed. It therefore represents much less of an acute toxic hazard than soluble arsenic compounds.

### Synonyms

- Kings gold
- Arsenous sulphide
- Arsenic sequisulphide
- Diarsenic trisulphide
- Arsenic sulphide
- Arsenious sulphide

### Properties

|                     |  |
|---------------------|--|
| Group               | : 15 or VA                                   |
| Atomic weight       | : 74.9216                                    |
| Period              | : 4  |
| Molecular formula   | : $\text{As}_2\text{S}_3$                    |
| Molecular Weight    | : 246 (USCG, 1999)                           |
| Odor Threshold      | : Odorless                                   |
| Flash Point         | : Nonflammable                               |
| Specific Gravity    | : 3.4 (water = 1)                            |
| Water Solubility    | : Slightly soluble                           |
| Boiling Point       | : 707 °C                                     |
| Melting Point       | : 300 °C                                     |
| Appearance and Odor | : Yellow powder or crystal, rotten egg odor. |

## Structure

$\text{As}_2\text{S}_3$  occurs both in crystalline and amorphous forms. Both forms feature polymeric structures consisting trigonal pyramidal As(III) centres linked by sulfide centres.

## Uses

- $\text{As}_2\text{S}_3$  and  $\text{As}_4\text{S}_4$  have been investigated as treatments for acute promyelocytic leukemia (APL). The mode of action is thought to be similar to that for  $\text{As}_2\text{O}_3$ .
- The ancient Egyptians reportedly used orpiment, natural or synthetic, as a pigment in artistry and cosmetics.
- Arsenic trisulfide is also used as a tanning agent. It was formerly used with indigo dye for the production of pencil blue, which allowed dark blue hues to be added to fabric via pencil or brush.
- Precipitation of arsenic trisulfide is used as an analytical test for presence of dissimilatory arsenic-reducing bacteria (DARB).
- It is added to animal food to prevent disease and to promote growth.
- It is used in combination with other materials in pigments, poison gases and insecticides (such as Paris Green, calcium arsenate and lead arsenate) and is well known from former use as a rat poison.

## **Toxicological Aspect**

Exposure to inorganic arsenic compounds in drugs, food, and water as well as in an occupational setting have been causally associated with the development of cancer, primarily of the skin and lungs. IARC has determined that there is sufficient evidence for carcinogenicity for arsenic compounds to humans.

### **Effects of Exposure**

- Inorganic arsenic compounds are confirmed human carcinogens producing tumors of the mouth, esophagus, larynx, bladder and para nasal sinus. A recognized carcinogen of the skin, lungs, and liver. Poisoning from arsenic usually results from swallowing arsenic compounds; chronic poisoning from either swallowing or inhaling.

### **Human Acute Toxicity**

Arsenic trisulfide can affect you when breathed in and may enter the body through the skin. Arsenic trisulfide is a carcinogen; handle with extreme caution. Contact can cause burning, itching, thickened skin; rash and color changes. Exposure can irritate the nose and throat; and may cause an ulcer or hole in the inner nose. High or repeated exposures can cause disturbed sleep; "pins and needles," numbness and weakness of arms and legs. High or repeated exposure can cause poor appetite; nausea, vomiting, diarrhea and death.

### **Human Chronic Toxicity**

Arsenic trisulfide is a carcinogen in humans; it has been shown to cause skin, liver and lung cancer. It may be a teratogen, causing reproductive damage, such as reduced fertility and interference with the menstrual cycle. May cause liver damage and lower the red blood cell count. Repeated skin contact can cause thickened skin and pigmentation changes. Some persons develop white lines on the fingernails. High or repeated exposure can cause nerve damage with burning, "pins and needles" sensation and weakness of the extremities.

**Inhalation:** May cause chronic arsenic poisoning, ulceration of the nasal septum, liver damage and cancer/disease of the blood, kidneys and nervous system.

**Ingestion:** May cause chronic arsenic poisoning, gastrointestinal disturbances, liver damage and cancer/disease of the blood, kidneys and nervous system.

**Skin:** May cause irritation, occasional ulceration, spotty pigmentation, dermatitis, skin cancer and keratoses (especially on soles and palms).

**Eye:** No chronic health effects recorded.

**Medical Conditions Generally Aggravated by Exposure:** Pre-existing respiratory disorders.

### **Emergency and First Aid Procedures**

#### **Inhalation**

Remove to fresh air, keep warm and quiet, give oxygen if breathing is difficult and seek immediate medical attention.

#### **Ingestion**

Give 1-2 glasses of milk or water, DO NOT Induce vomiting. Seek medical attention immediately.

#### **Skin**

Remove contaminated clothing, brush material off skin, and wash area with soap and water, seek medical attention immediately.

#### **Eyes**

Flush eyes with lukewarm water, lifting upper and lower eyelids, for at least 15 minutes and seek medical attention.

### **Treatment**

#### **Chelation**

Chemical and synthetic methods are now used to treat arsenic poisoning. Dimercaprol and dimercaptosuccinic acid are chelating agents which sequester the arsenic away from blood proteins and are used in treating acute arsenic poisoning. The most important side effect is hypertension. Dimercaprol is considerably more toxic than succimer.

#### **Mineral supplements**

Supplemental potassium decreases the risk of experiencing a life-threatening heart rhythm problem from arsenic trioxide.

**Nutritional intervention**

Rats daily dosed with arsenic in their water, in levels equivalent to those found in groundwater in Bangladesh and West Bengal were found to respond to garlic extracts, with 40 percent less arsenic in their blood and liver, and passed 45 percent more arsenic in their urine. The conclusion is that sulfur-containing substances in garlic scavenge arsenic from tissues and blood.

## Gandhagam

(Sulfur)

Siddha Aspect

### கந்தகம்

**வேறு பெயர்:**

காரிழையின் நாதம், பரை வீரியம், அத்தப் பிரகாசம், பீஜம், செல்வி விந்து, சக்தி, சக்தி பீசம், செந்தூரத்தாதி, தனம், தேவியுரம், நாதம், நாற்றம், பரை நாதம், பொன்வர்ணி, இரச சுரோணிதம்.

**சுவை :** கைப்பு, துவர்ப்பு

**செய்கை :** பித்தநீர் பெருக்கி, மலமிளக்கி, உடல்தேற்றி, வியர்வை பெருக்கி, கிருமிநாசினி

- வியர்வை, பால், சிறுநீர் வாயிலாக வெளிப்படுவதைக் காணலாம்.
- தோல், அசுகங்களின் சளிச் சவ்விலுள்ள கோளங்களின் சுரப்பை அதிகப்படுத்தும்.
- விரேகியில் சிறப்பாகச் செயல்பட்டு சுரப்பை அதிகப்படுத்தும்.
- கந்தகத்தை அதிக அளவில் அருந்த பேதியை உண்டுபண்ணும்.

**வகைகள் :** 64 வகை பாடாணங்களுள் ஒன்று.

- |              |                            |
|--------------|----------------------------|
| 4 வகைப்படும் | 1. பிறப்பு கந்தகம்         |
|              | 2. வைப்பு கந்தகம்          |
|              | 3. கோழித்தலை கெந்தி வைப்பு |
|              | 4. வாணகெந்தி வைப்பு        |

- ★ வெண்மை நிறத்தையுடையது; எல்லா நோய்களையும் தீர்க்கும்.
- ★ கிளி மூக்கு சிவப்பு நிறத்தையுடையது, நவலோகத்தை ஏமமாக்கும்.

- ★ பொன்மை நிறமுடையது. குற்றமற்ற நெல்லிக்காய் போன்று இருக்கும், சூதத்தோடு உறவாகிச் சுத்தமாய் இருக்கும்.
- ★ காகத்தின் நிறத்தையுடையது; அகப்படாது; அகப்பட்டால் நரை திரைகள் அற்றுப்போகும்.

#### கிடைக்கும் இடங்கள்:

நேபாளம், காஷ்மீர், ஆப்கானிஸ்தானம், பர்மா முதலிய இடங்களில் கந்தகம் கிடைக்கின்றது.

#### பொது குணம்:

- “நெல்லிக்காய்க் கந்திக்கு நீள்பதினெண் குட்டமந்தம்  
வல்லை கவிசைகுன்ம வாயுகண்ணோய்- பொல்லா  
விடக்கடிவன் மேகநோய் வீறுசுரம் பேதி  
திடக்கிரக ணீகபம்போந் தேர்”
- நெல்லிக்காய் கந்தகத்தினால் பதினெண்குட்டம், மந்தம் கல்லீரல், வீக்கம், பெருவயிறு, குன்மவாயு, கண்ணோய்கள், விஷக்கடிகள், மேக நோய்கள், வாத சுரம், பேதி நாட்பட்ட கிரகணி கபம் நீங்கும்.  
“வாணக் குழாய்க்கந்தி வாசனையைக் கண்டவுடன்  
காணக் கிருமி சொறி காணாவாம்- தோணும்  
பெருவியா திக்கூட்டம் பேருமத னூலின்  
மருவியா முங்கொடியே வாழ்த்து”.
- கந்தகம், தாய் மகவை வளர்ப்பது போல நோய்களின் வெப்பத்தை மாற்றி உடம்பைத் தேற்றிவிக்கும்.

#### கந்தக சுத்தி முறைகள்:

- கந்தகத்தை, ஒரு சட்டியில் பசும்பாலைவிட்டு சட்டியின் மேலே துணியில் வேடுகட்டி அத்துணிமேல் கந்தகத்தைப் பரப்பி அதன்மேல் கவசம்



போட்டு மூடி அடுப்பேற்றி அவிக்க கந்தகம் யாவும் உருகிப் பாலில் விழும். இப்படி 7 முறை செய்யவும்.

யாகோபு வைத்தியம் - 300 பக்க எண்.10

- புளியம்பழ வோட்டைப் பற்றியிருக்கும் கசிவை ஊறவைத் நிறுத்த நீர், காடிநீர், புளித்தமோர், காளான் சாறு தனித்தனி 6 பாகமாக எடுத்துக் கலந்து ஒரு சட்டியிலிட்டு அச்சட்டிக்கு சீலையினால் வேடு கட்டி, அதன்மேல் ஒரு பலம் கந்தகத்தை வைத்து மேல்மூடி, அடுப்பேற்றி தீபாக்கினியாய் இரண்டு சாமம் எரிக்க, மலினம் மேல் தங்கி கந்தகம் கீழிறங்கும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.304

- மருதோன்றி கற்கத்தை பசுவின் தயிரில் கலந்து, ஒரு சட்டியிலிட்டு சீலையால் வேடு கட்டி, மேல் கந்தகத்தை வைத்து மற்றொரு சட்டியால் மூடிச் சீலை செய்து, குழியில் புதைத்து, மேல் சட்டிமேல் 5 வறட்டி கொண்டு புடமிட, கந்தகம் உருகி கீழிறங்கும். இவ்விதம் 7 முறை செய்யவும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.305.

- பாலுக்குப் பதில், வாழைக்கட்டை நீரில் கெந்தியைப் 10 முறை உருக்கி உருக்கிச் சாய்த்தெடுக்கச் சுத்தியாம்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.305

**சேரும் மருந்துகள்:**

**1. கந்தகத் தைலம்**

அளவு: 7-8 துளி வேளைக்கு

அனுபானம்: வெள்ளை சர்க்கரை

தீரும் நோய்கள் : கிராணி, திமிர், குட்டம், குன்மம், செம்படை, கரும்படை, ஊறல், படை, சூலை, புண்புரைகள், புற்று, கண்டமாலை தீரும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம் பக்க எண்.47

2. **ஆறுமுகச்செந்தூரம்**

அளவு :  $1/4 - 1/2$  குன்றி

அனுபானம் : தேன், நெய்

தீரும் நோய்கள் : பாண்டு, வயிற்றுவலி, எரிச்சல், தேக்குத்தல், சோகை, குன்மம், சுரக்கட்டி, வாதரோகங்கள், மகோதரம்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்தியசேகரம் பக்க எண்.107

3. **மேகசிந்தாமணி செந்தூரம்**

அளவு : குன்றி, 2 வேளை

அனுபானம் : நெய், வெண்ணெய்

தீரும் நோய் : நீரிலுள்ள இனிப்பு, தேக அழலை, தாகம், வெகு மூத்திரம், சக்தி குறைவு குணமாகும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம் பக்க எண்.113.

4. **ஷட்குணச் செந்தூரம்**

அளவு :  $1/4$  குன்றி பிரமானம்

அனுபானம் : நெய், தேன்

தீரம் நோய் : பேதி, கிராணி, மூலம், மேக விரணம், பெரும்பாடு.

5. **காளமேக நாராயண செந்தூரம்**

அளவு :  $1/2$  குன்றி

அனுபானம் : திப்பிலி பொடி

தீரும் நோய் : குட்டம், விரணம், கடிவிஷம், அரையாப்பு, புற்று, பீனிசம், நெஞ்சுநோய், காதடைப்பு, மாரடைப்பு தீரும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்திய சேகரம் பக்க எண்.120.

#### 6. சிவனார் அமிர்தம்

அளவு : பணவெடை

தீரும் நோய் : 20 வகை கபம், 80 வகை வாதங்கள், 40 வகை பித்தங்கள், குட்டம், குன்மம், சன்னி, மூலரோகம், அரணை, தேள் முதலிய கடிவிடங்கள், குமரகண்ட வலி நீங்கும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு-பக்க எண்.350

#### 7. பஞ்சபாஷாண செந்தூரம்

அளவு : பணவெடை

அனுபானம் : தேன், இஞ்சி சாறு

தீரும் நோய்கள் : கண்டமாலை, குறை நோய், அரிகரப்பான், தேமல், வண்டுகடி, கழல்வாதம், அண்டவாதம், பவுத்திரம், கிரந்தி, அரையாப்பு, மூலமுளை தீரும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு - பக்க எண்.285

#### கந்தக நஞ்சு குறிகுணம்

- கண்கள் மஞ்சள் நிறமாகப் பூத்திருக்கும்.
- உடம்பு தன் இயற்கை ஒளி குன்றி பீர்க்கம்பூப் போன்ற நிறமடைந்திருக்கும்.
- பற்கள் கறுத்துப் பாசியடைந்து இருக்கும்.
- இடைவிடாமல் வியர்வை உண்டாகும்.
- சிறுநீர் வெள்ளாட்டு நீரைப் போன்றிருக்கும்.

- மலம் சாமந்திப் பூவைப் போன்று மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். வாயில் புகை நாற்றமுண்டாகும்.

நஞ்சு முறிவு நூல் பக்க எண்.27

#### நஞ்சு முறிவு:

- ஆவாரம் வேர், தைவேளை வேர், நீலிவேர், சுக்கு, பருத்திஇலை சிறுநாகப்பூ முதலிய ஆறு பொருட்களையும் குடிநீரிட்டு தர கந்தகக் குற்றம் நீங்கும்.
- தாமரை வித்தை இளநீரில் அரைத்துண்ணத் தீரும்.
- மிளகு, நீலிவேர், சீரகம் சரியெடை எடுத்து குடிநீரிட்டு கொடுக்க கந்தக நஞ்சு முறையும்.
- மணத்தக்காளி வேர்பட்டை 10 கிராம், அரிசித் திப்பிலி 10 கிராம், அதிமதுரம் 10 கிராம் ஆகிய இவைகளை குடிநீரிட்டு 1 மண்டலம் அல்லது நோய் நீங்கும் வரை காலை மாலை தரவும்.

நஞ்சு முறிவு நூல் பக்க எண்.27,28

## Modern Aspect

### Sulfur

Pure Sulfur is bright yellow. The color may be altered if impurities are present. Sulfur often occurs in petroleum deposits, where it is found coated with greasy black petroleum.

Sulfur is soft, light in weight, and very brittle. Care must be exercised when handling and storing specimens. When kept moist or not allowed to dry when wet, hydrogen will mix with the Sulfur, forming hydrogen sulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ ), which causes the deterioration of a specimen. To prevent this, Sulfur should not be stored under humid conditions..

Sulfur is an essential element for all life, and is widely used in biochemical processes. In metabolic reactions, sulfur compounds serve as both fuels and respiratory (oxygen-alternative) materials for simple organisms. Sulfur in organic form is present in the vitamins biotin and thiamine. Sulfur is an important part of many enzymes and in antioxidant molecules like glutathione and thioredoxin. Organically bonded sulfur is a component of all proteins, as the amino acids cysteine and methionine. Disulfide bonds are largely responsible for the mechanical strength and insolubility of the protein keratin, found in outer skin, hair, and feathers, and the element contributes to their pungent odor when burned.

### Physical Characteristics

- **Color** is a strong yellow color in thick crystals and duller yellow in small crystals to pale yellow in massive or powdery forms. Can also be reddish or greenish yellow with impurities.
- **Luster** is vitreous to more often resinous or earthy in massive forms.
- **Transparency** is transparent to translucent.
- **Crystal System** is orthorhombic
- **Crystal Habits** include mostly massive or powdery forms but well shaped blocky crystals are common. Crystals can be made up of two dipyrramids, one with steeper faces than the other, prisms and/or pinacoids in various combinations.
- **Cleavage** is very poor in two directions.

- **Fracture** is conchoidal.
- **Streak** is yellow.
- **Hardness** is 2.
- **Specific Gravity** is 2.0 - 2.1 (well below average)
- **Associated Minerals** are celestite, calcite, aragonite and gypsum.
- **Other Characteristics:** odor (see above), poor heat conductivity makes it brittle when heated and can actually crack if held tightly in a person's hand.
- **Notable Occurrences** include Michigan and Ohio, USA; Sicily; Poland and Chile.
- **Best Field Indicators** are color, odor, heat sensitivity, lack of good cleavage and crystal habit.

### Chemical Properties

|   |  |
|---|--|
| <b>Atomic number</b>                          | : 16                                   |
| <b>Atomic mass</b>                            | : 32.06 g.mol <sup>-1</sup>            |
| <b>Electronegativity according to Pauling</b> | : 2.5                                  |
| <b>Density</b>                                | : 2.07 g.cm <sup>-3</sup> at 20 °C     |
| <b>Melting point</b>                          | : 113 °C                               |
| <b>Boiling point</b>                          | : 445 °C                               |
| <b>Vanderwaals radius</b>                     | : 0.127 nm                             |
| <b>Ionic radius</b>                           | : 0.184 (-2) nm ; 0.029 (+6)           |
| <b>Isotopes: 5</b>                            |  |
| <b>Electronic shell</b>                       | : [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> |
| <b>Energy of first ionization</b>             | : 999.3 kJ.mol <sup>-1</sup>           |
| <b>Energy of second ionization</b>            | : 2252 kJ.mol <sup>-1</sup>            |
| <b>Energy of third ionization</b>             | : 3357 kJ.mol <sup>-1</sup>            |
| <b>Standard potential</b>                     | : - 0.51 V                             |
| <b>Discovered by</b>                          | : The ancients                         |

## **Occurrence, Localities and Origins**

Sulfur occurs most abundantly around hot springs in regions of active or extinct volcanoes in connection with volcanoes, as a result of fumarole action. It is also found in beds associated with limestone and gypsum..

## **Sources**

The vast majority is produced as a by-product of oil refining and natural gas processing. As part of four amino acids, sulfur is readily available in protein foods-meats, fish, poultry, eggs, milk, and legumes .Other foods that contain this somewhat smelly mineral are onions, garlic, cabbage, brussels sprouts, and turnips. Complete vegetarians and people on low-protein diets may not get sufficient amounts of sulfur; the resulting sulfur deficiency is difficult to differentiate clinically from protein deficiency.

## **Applications**

The major derivative of sulphur is sulphuric acid ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), one of the most important elements used as an industrial raw material. Sulphur is also used in batteries, detergents, fungicides, manufacture of fertilizers, gun power, matches and fireworks.

## **Health Effects of Sulphur**

All living things need sulphur. It is especially important for humans because it is part of the amino acid methionine, which is an absolute dietary requirement for us. The amino acid cysteine also contains sulphur. The average person takes in around 900 mg of sulphur per day, mainly in the form of protein.

Elemental sulphur is not toxic, but many simple sulphur derivatives are, such as sulphur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) and hydrogen sulfide.

## **Globally sulfuric substances can have the following effects on human health**

- Neurological effects and behavioral changes
- Disturbance of blood circulation
- Heart damage
- Effects on eyes and eyesight
- Reproductive failure
- Damage to immune systems

- Stomach and gastrointestinal disorder
- Damage to liver and kidney functions
- Hearing defects
- Disturbance of the hormonal metabolism
- Dermatological effects
- Suffocation and lung embolism

### **Effects of sulfur on the environment**

Sulfur can be found in the air in many different forms. It can cause irritations of the eyes and the throat with animals, when the uptake takes place through inhalation of sulfur in the gaseous phase.

Laboratory tests with test animals have indicated that sulfur can cause serious vascular damage in veins of the brains, the heart and the kidneys. These tests have also indicated that certain forms of sulfur can cause foetal damage and congenital effects. Mothers can even carry sulfur poisoning over to their children through mother milk.

### **Uses**

- In its elemental form, sulfur was used for many disorders during the nineteenth century. In the twentieth century, the focus is more on the sulfur-containing amino acids, used internally; or as elemental sulfur-containing ointments used for skin disorders such as eczema, dermatitis, and psoriasis.
- Joint problems may be helped by chondroitin sulfate, which is found in high amounts in the joint tissues. Oral sulfur as sulfates in doses of 500-1,000 mg. may also reduce symptoms in some patients. Magnesium sulfate, which is not absorbed, used as a laxative. Taurine, another sulfur-containing amino acid, used in epilepsy treatment, usually along with zinc. A physiologic form of sulfur called methylsulfonyl methane (MSM) has recently become available and may be helpful in patients with allergies.
- Used for treatment of Itchy skin or scalp, Psoriasis, Dermatitis, Eczema, Acne, Diaper rash, Coughs, Colds, Migraine headaches, Flatulence, Indigestion, Vomiting, Diarrhea, Hemorrhoids, Impotence in men, Painful and irregular menstruation, Sore throat, Toothache, Nosebleeds, Measles, Joint pain, Hay fever,



Fever (hot and cold sweats), Bedwetting, Furuncles, Breastfeeding problems, Cystitis.

- It is used in the manufacture of black powder, matches and explosives. It is also used to create rubber, in dyes, and as an insecticide and fungicide also used in the manufacturing of sulfuric acid.
- In recent years, the benefits of garlic have been widely studied. Research suggests that the beneficial effects of garlic in lowering cholesterol levels and blood pressure are likely due to the sulfur it contains.
- It can also help gynecological problems such as premenstrual syndrome and menopausal discomforts.

### **Side Effects**

Side effects such as skin dryness, itching, swelling and irritation while using sulfur to treat skin problems, says the University of Pittsburgh Medical Center. Applying sulfur to broken, wounded, sunburned or otherwise irritated skin can worsen the irritations. Don't cover the skin area with bandages or gauze after applying sulfur, because this could cause over-absorption.

## **Toxicological Aspect**

### **Acute toxicity**

- Sulfur is known to be of low toxicity, and poses very little if any risk to human and animal health. Short-term studies show that sulfur is of very low acute oral toxicity and does not irritate the skin (it has been placed in EPA Toxicity Category IV, the least toxic category, for these effects). Sulfur also is not a skin sensitizer. However, it can cause some eye irritation, dermal toxicity and inhalation hazards.
- When taken orally, it has a mild laxative action. Acute exposure inhalation of large amounts of the dust may cause catarrhal inflammation of the nasal mucosa which may lead to hyperplasia with abundant nasal secretions. Trachibronchitis is a frequent occurrence, with dyspnea, persistent cough and expectoration which may sometimes be streaked with blood.

### **Chronic toxicity**

- Chronic exposure to elemental sulfur at low levels is generally recognized as safe. Epidemiological studies show that mine workers exposed to sulfur dioxide often had eye and respiratory disturbances, chronic bronchitis and chronic sinusitic effects. However, no known risks of oncogenic, teratogenic, or reproductive effects are associated with the use of sulfur. Also, sulfur has been shown to be non-mutagenic in microorganisms.
- Repeated or prolonged exposure to dust may cause irritation to the mucous membranes. Bronchopulmonary disease may occur which, after several years, may be complicated by emphysema and bronchiectasis. Asthma is a frequent complication.
- Organ Toxicity: Pulmonary function may be reduced. Radiological examinations have revealed irregular opacities in the lungs and occasionally nodulation has been reported, but not true nodular fibrosis

**Manosilai**  
**(Arsenic Disulfide)**

**Siddha Aspect**  
**மனோசிலை**

**வேறு பெயர்:**

சிலை, வில், குநடி, நான்முகன், தேனி, சரசோதி, வாணி, வெள்ளச்சி, தாமரைவாசினி.

**செய்கை:**

உடல்தேற்றி, வெப்பகற்றி, உடல் உரமாக்கி

**வகைகள்:**

இது பிறவிச் சரக்கு, வைப்புச் சரக்கு என இரு வகைப்படும்.

5 பங்கு வெள்ளை பாடாணமும், 3 பங்கு கந்தகமும் சேர்ந்தது வைப்பு சரக்கு.

சிவந்த அரிதாரம், மடல் அரிதாரம், குதிரைப்பல் பாடாணம் இவைகள் மனோசிலையைக் குறிக்கும்.

**பொது குணம்:**

“கொடிய குஷ்டம் காய்ச்சல் நடுக்கலஜ் கல்லியிரைப்

புச்சிலந்திப் பேசிறும னோசிலைக்குப் பேசு”.

குட்ட தோல், குளிர்காய்ச்சல், இரைப்பு, சிலந்தி நஞ்சு, குழந்தைகளுக்கு உண்டாகும் கொப்புளம் முதலியன போக்கக்கூடியது.

### சுத்தி முறைகள்:

1. மனோசிலையை ஒரு சட்டியில் புளித்தகாடிவிட்டு மனோசிலையைக் கிழிகட்டி வெள்ளாட்டு அமுரியை ஒரு சட்டியில் விட்டு அதில் மருந்தை துலாயந்திரங்கட்டி எரித்து எடுக்க சுத்தியாகும்.

யாகோபு வைத்தியம் - 300 பக்க எண்.10

2. இஞ்சிச்சாறு, பழச்சாறு, பசுவின்மோர் இவைகளில் ஒன்றை மனோசிலைக்குவிட்டு, 1 சாமம் நன்றாய் அரைத்து உலர்த்தி எடுக்க சுத்தியாகும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு-பக்க எண்.347

3. மனோசிலை 1 பலம், 5 பலம் புளித்த மோர்விட்டு மனோசிலைத் துண்டுகளை இட்டு வெய்யிலில் வைத்து கிளறிக் கொடுக்க வேண்டும். மாலையில் எடுத்து நீரிலிட்டுக் கழுவி முன்னளவு புளித்த மோர்விட்டு, மறுநாள் வெய்யிலில் வைத்து முன் போல செய்யவும். இவ்விதம் 3 முறை செய்ய சுத்தியாகும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு - பக்க எண்.347

4. 5 பலம் கொடிவேலி வேர்ப்பட்டையை 3/4 படி நீரிலிட்டு மூன்றில் ஒன்றாகக் காய்ச்சி அதில் 1 பலம் மனோசிலைத் துண்டுகளை குடிநீரில் படும்படி தோலாந்திரமாக நீர்சுண்டும் வரை எரிக்கவும். பிறகு ஒரு பாண்டத்தில் ஆட்டுக் கொழுப்பு 2 பலம் இட்டு மனோசிலைத் துண்டுகளைத் துணியில் முடிந்து போட்டு துணி கருகும்வரை வறுத்தெடுத்து எண்ணெய் பசை நீங்க துணியால் துடைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இச்சுத்தி, வைத்திய இரசவாத முறைகளுக்குப் பயன்படும்.

குணபாடம் தாதுசீவ வகுப்பு பக்க எண்.348

5. மனோசிலை 2 பலத்தை கிழிகட்டிப் பெண் வெள்ளாட்டு மூத்திரம் 1லி படியில் தோலாயந்திரமாய் நீர் சுண்டும் வரை அரித்து கழுவி எடுத்து,

கல்வத்திலிட்டு வெள்ளாட்டுப் பித்து நீர் விட்டு அரைத்து சிறு வில்லைகளாகச் செய்து வெயிலில் உலர்த்திக் கல்வத்திலிட்டு முன்போலப் பித்துநீர் விட்டு அரைத்து உலர்த்திக் கொள்ளவும். இவ்விதம் 7 முறை செய்யவும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு - பக்க எண்.348

#### சேரும் மருந்துகள்:

##### 1. காளமேக நாராயண செந்தூரம்

அளவு: 1/2 குன்றி

அனுபானம் : திப்பிலி பொடி திரி கடி அளவு 2 வேளை 15 நாள்.

தீரும் நோய் : விரணம், கடிவிஷம், அரையாப்பு, புற்று, பீனிசம், நெஞ்சு நோய், காதடைப்பு, மாரடைப்பு தீரும்.

கண்ணுசாமியம் என்னும் வைத்தியசேகரம் பக்க எண்.120

##### 2. நவ பாஷாணத் தைலம்

பிரயோகம் : இதை மேலுக்குத் தேய்ப்பதனால் கை, கால் பிடிப்பு, குடைச்சல் முதலான சகல வாத ரோகமும் தீரும்.

சிகிச்சாரத்ன தீபம் பக்க எண்.205.

##### 3. விஷ்ணு சக்கர மாத்திரை

அளவு : குன்றியளவு

அனுபானம் : இஞ்சி நீர், தேன், திரிகடுகுத்தூள்

தீரும் நோய் : பக்கவாதம், விக்கல், சோபை, சன்னி 13, ஏப்பம், மூர்ச்சை, வாயு நீங்கும்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.44

##### 4. மதன வைரவம்

அளவு : சணல் வித்து பிரமாண மாத்திரை

அனுபானம் : திரிகடுகு குடிநீர்

தீரும் நோய் : ஈயச்சித்தபிரமை தீரும்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.37

**5. ஷய குலாந்தகச் செந்தூரம்**

அளவு : தக்கஅளவு, அனுபானம் : திரிகடுகு, தேன்

தீரும் நோய் : காசம், ஷயம், சுவாசம், கபநோய்கள் தீரும்.

பத்தியம் : வெள்ளாட்டப் பால் கூட்டவும், நாளளவு : 10

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.155

**6. கத்தூரி கடுப்பு**

அளவு : 1/2 1 குன்றி

அனுபானம் : தேன், முலைப்பால், இஞ்சிநீர்

தீரும் நோய் : சளி, சுரம், இருமல், இரைப்பு, கபநோய்கள் தீரும். உடல் சில்லிட்டால் இதனை கொடுக்க சூட்டை உண்டாக்கும்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.326

**நச்சு முறிவு:**

சுண்ணாம்பு தெளி நீர், ஆவாரம் பூ, சீரகம், காசினி விதை இவற்றின் கியாழங்களை கொடுக்கவும்.

விஷமித்த பதார்த்தங்களுக்கு முறிவு பக்க எண்.31

## Modern Aspect

### Arsenic disulfide

An orange, red, or black compound  $\text{As}_4\text{S}_4$ ,  $\text{As}_2\text{S}_2$ , or  $\text{AsS}$  occurring native as arsenic disulfide, also prepared artificially. Arsenic disulphide is insoluble in water and so poorly absorbed. It therefore represents a much less acute toxic hazard than soluble arsenic compound.

### Synonyms

Red Arsenic glass, Realgar, red arsenic sulphide, arsenic sulfide, arsenic sulphide,

### Properties

This product is massive or granular aggregates, irregular lumps. Dark red or orange-red, pale orange, streak, crystal face of diamond-like luster. Brittle, fragile, broken mask resin-like luster. Slight specific odor, and tasteless. Ore powder, powdered or powder aggregates, quality crisp, hand pinching Serve pink, orange and yellow, dull.

Molecular Weight : 139.0516 g/mol

Molecular Formula :  $\text{AsS}_2$

mp :  $360^\circ\text{C}$

bp :  $565^\circ\text{C}$

Density : 3.5

Appearance : red lustrous monoclinic crystals

Fp :  $565^\circ\text{C}$

Merck : 13,804

Stability : Stable. Forms explosive mixtures with potassium nitrate; ignites in chlorine.

### Physicochemical Properties

Red lustrous monoclinic crystals. The main components of arsenic disulfide ore, orange powder, toxic, density of 3,4-4,6, melting point  $307^\circ\text{C}$ , insoluble in water for paint pigments, rodenticides and used for tanning, fireworks, etc. arsenopyrite ore and pyrite can be calcined sublimate formed.

. Brittle, low melting point. Heated with charcoal, will emerge garlic odor of white smoke.. Arsenic disulfide is mainly produced in the low-temperature hydrothermal deposits, often with orpiment, stibnite, cinnabar symbiotic; arsenic disulfide produced in

the sediments of hot springs and sulfur volcanic jet hole sediments, often associated with orpiment symbiosis..

### **Mechanism of action**

Arsenic disulfide and its metabolites disrupt ATP production through several mechanisms. At the level of the citric acid cycle, arsenic inhibits pyruvate dehydrogenase and by competing with phosphate it uncouples oxidative phosphorylation, thus inhibiting energy-linked reduction of NAD<sup>+</sup>, mitochondrial respiration, and ATP synthesis. Hydrogen peroxide production is also increased, which might form reactive oxygen species and oxidative stress. Arsenic's carcinogenicity is influenced by the arsenical binding of tubulin, which results in aneuploidy, polyploidy and mitotic arrests. The binding of other arsenic protein targets may also cause altered DNA repair enzyme activity, altered DNA methylation patterns and cell proliferation.

### **Uses**

- High-grade arsenic disulfide and orpiment ore for direct use as traditional Chinese medicine, and arsenic in Chinese products, drug name is arsenic. Arsenic disulfide ore powder can be used in the manufacture of firecrackers, fireworks and mosquito coils.
- Insecticide detoxification, dampness expectorant, cut malaria. For carbuncles boils, Snake bites, insect abdominal pain, panic epilepsy, malaria.
- Expectorant Anticonvulsant for Tansheng convulsions
- Insecticide treatment sore for insects scabies disease
- Used in the treatment of mumps.
- Anti-tumor effect, can inhibit the growth of transplanted mouse sarcoma S-180, and the cells have a corrosive effect.
- Absorption, antispasmodic, analgesic effect on the nerve; in vivo both insecticidal effect. Flooding agents against *Staphylococcus aureus*, human *Mycobacterium tuberculosis*, *Proteus*, green pus cocci, and a variety of fungal skin have different degrees of inhibition.
- Baidu cancer, expectorant Anticonvulsant, insecticide sore treatment, anti-inflammatory swelling back.
- In Indian Ayurvedic medicines, arsenic disulfide is also a major component in bhasmas.



## **Toxicological Aspect**

### **Signs and Symptoms**

Symptoms of arsenic poisoning begin with headaches, confusion, severe diarrhea, and drowsiness. As the poisoning develops, convulsions and changes in fingernail pigmentation called leukonychia may occur. When the poisoning becomes acute, symptoms may include diarrhea, vomiting, blood in the urine, cramping muscles, hair loss, stomach pain, and more convulsions. The organs of the body that are usually affected by arsenic poisoning are the lungs, skin, kidneys, and liver. The final result of arsenic poisoning is coma to death.

### **Dermal exposure**

Arsenic compounds are irritating to the skin and mucous membranes with dermatitis the most common feature following occupational exposure. Erythema, burning and itching, eczematous eruptions and folliculitis are typical.

### **Ocular exposure**

Most injuries result from exposure to dusts, causing conjunctivitis, lacrimation, photophobia, and chemosis.

### **Inhalation**

Rhinitis, pharyngitis, laryngitis and tracheobronchitis may occur. Tracheal and bronchial haemorrhage may complicate severe cases.

### **Ingestion**

Insoluble, poorly absorbed compounds such as arsenic disulphide represent less of a toxic hazard than water soluble arsenic species. However, substantial ingestions may produce serious systemic toxicity.

### **Gastrointestinal toxicity**

Nausea, vomiting, abdominal pain and diarrhoea are likely after substantial arsenic disulphide ingestion. Other features include burning of the mouth and throat with dysphagia and hypersalivation. Gastrointestinal haemorrhage may lead to cardiovascular collapse.

**Hepatotoxicity**

Hepatic transaminase activities were moderately increased on admission (aspartate aminotransferase 206 IU/L).

**Nephrotoxicity**

Hypotension or rhabdomyolysis following substantial arsenic disulphide ingestion may precipitate renal failure.

**Cardiovascular toxicity**

Tachycardia is typical in cases of arsenic intoxication and is contributed to by anxiety, intravascular fluid depletion and possibly a direct cardiotoxic effect.

**Neurotoxicity**

Acute substantial arsenical ingestion has caused muscle cramps, a sensorineural hearing deficit (Goldsmith and From, 1980), encephalopathy and seizures. A peripheral sensory and/or motor neuropathy has been described in survivors of severe acute arsenic poisoning although this is more typical following chronic exposure.

**Multi-organ toxicity**

Severe acute arsenic poisoning may result in death from cardiorespiratory or hepatorenal failure.

**Peripheral Vascular and Cardiovascular toxicity**

"Black foot disease" refers to a severe form of peripheral vascular disease seen in Taiwan in those who drink artesian well water with an high arsenic concentration. Initial paraesthesia and cold sensitivity progress to ulceration and gangrene (Chiou et al, 1995). It has been suggested that mortality due to all vascular diseases may be increased in these populations.

Raynaud's syndrome has also been described in those chronically exposed to arsenic dust.

**Haemotoxicity**

Investigations in chronic arsenic poisoning often show anaemia, neutropenia, pancytopenia or evidence of haemolysis but macrocytosis without anaemia (Heaven et al, 1994) and a myelodysplastic syndrome have been reported.

Chronic arsenic exposure complicated by aplastic anaemia may predispose to acute myeloid leukaemia.

Disrupted haem metabolism with altered urinary porphyrin excretion has been reported.

**Endocrine toxicity**

Epidemiological evidence from Taiwan and an occupational study among smelter workers in Sweden recently have associated chronic arsenic exposure with the development of diabetes mellitus.

**Treatment****Chelation**

Chemical and synthetic methods are now used to treat arsenic poisoning. Dimercaprol and dimercaptosuccinic acid are chelating agents which sequester the arsenic away from blood proteins and are used in treating acute arsenic poisoning. The most important side effect is hypertension. Dimercaprol is considerably more toxic than succimer.

**Mineral supplements**

Supplemental potassium decreases the risk of experiencing a life-threatening heart rhythm problem from arsenic trioxide.

**Nutritional intervention**

Rats daily dosed with arsenic in their water, in levels equivalent to those found in groundwater in Bangladesh and West Bengal were found to respond to garlic extracts, with 40 percent less arsenic in their blood and liver, and passed 45 percent more arsenic in their urine. The conclusion is that sulfur-containing substances in garlic scavenge arsenic from tissues and blood. The presentation concludes that people in areas at risk of arsenic contamination in the water supply should eat one to three cloves of garlic per day as a preventative.

**Common Salt**  
**(Sodium Chloride)**

**Siddha Aspect**

**கறி உப்பு**

**Sodium Chloride**

**Common Salt**

**வேறு பெயர் :**

கறியுப்பு, சோற்றுப்பு, கடலுப்பு, வீட்டுப்பு, இலவணம், சமுத்திர லவணம்

**குணம் :** உப்பிற்கு மணமில்லை.

**சுவை :** கரிப்பு.

**தன்மை :** எளிதில் நீரில் கரையும், சாராயத்தில் கரையாது.

**செய்கை :** பசித்தீத்தூண்டி, மலம் போக்கி, வாந்தி உண்டாக்கி, புழுக்கொல்லி, முறைவெப்பகற்றி.

**உப்பின் பொது குணம் :**

அளத்திலுறை நல்லுப் பனல் வாதம் மாற்றுங்

களத்து நோய் தன்னை களையுங் கிளைத்தகப

ஆசுடைய வல்லை நோய் அஷ்டகுன்ம மும்போக்குங்

காசினியுள் மாதே கழறு.

பித்தவாதம், கண்டக்கழலை, கபம், கல்லீரல் நோய், எண்வகை குன்மம் தீரும்.

**கறியுப்பின் குணம் :** மந்தம், பொருமல், வாயுவும், கபம், நீங்கும். நீரடைப்பு தீரும். பசியும் சமாக்கினியும் அதிகப்படும்.

### சுத்தி முறைகள் :

- உப்பை 7 பங்கு நீர் (அ) காடிநீர் விட்டு கரைத்து வடிகட்டி காய்ச்சி குழம்பு பக்குவத்தில் இறக்கி, இளஞ்சூட்டில் பழச்சாறு (அ) மோர் சிறிதுவிட்டு வெய்யிலில் காய வைக்க உப்பு உறையும் 10 முறை செய்ய சுத்தியாகும்.
- உப்பை கடல்நீர் (அ) மழைநீர் விட்டு கரைத்து வடிகட்டி காய்ச்சி குழம்பு பக்குவத்தில் இறக்கி வெய்யிலில் காயவைத்து எடுக்க உப்பு உறைந்து சுத்தியாகும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு - பக்க எண். 386.

### சேரும் மருந்துகள் :

- கறி உப்பு திராவகம்

அளவு : 5 துளி

அனுபானம் : நீர்

தீரும் நோய் : மந்தாக்கினி, துர்பலம், வாதநோய், செரியாமை முதலிய நோய்கள் தீரும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு. பக்க எண். 391.

- உலோக மண்ணீர செந்தூரம் :

தீரும் நோய் : பாண்டு, சோபை, காமாலை, மகோதரம்.

சித்த வைத்திய திரட்டு பக்க எண்.141

- நவஉப்பு மெழுகு :

அளவு - மிளகளவு

நாளளவு - 1/4 மண்டலம்

தீரும் நோய்கள் : சூலை, மகோதரம், வலிகுன்மம், கிரந்தி, மேகம், நீர்க்கோவை, உதரவாயு, விடவாதம், அண்டவாதம், வலிவாதம், சூதகவாயு தீரும்.

குணப்பாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்க எண்.406

**உப்பு நஞ்சு குறிகுணம் :**

- வாந்தி
- வயிற்றெரிச்சல்
- கழிச்சல்
- நீர்ப்பெருக்கு
- உடம்பு தளர்ச்சி நீங்கும்

**நஞ்சு முறிவு :**

- குப்பைமேனி இலைச்சாறு - காலை, மாலை 80 மிலி தரவும்.
- தாழை விழுதின் சாறு - காலை, மாலை 80 மிலி தரவும்.
- சிறிய அம்மான் பச்சரிசி இலையை அரைத்து வேளைக்கு கொட்டைப்பாக்களவு நஞ்சு நீங்கும் வரை தரவும்.

நஞ்சு முறிவு நூல் பக்க எண்.31

## **Modern Aspect**

### **Sodium chloride**

Sodium chloride, also known as salt, common salt, table salt or halite, is an ionic compound with the formula NaCl, representing equal proportions of sodium and chloride. Sodium chloride is the salt most responsible for the salinity of the ocean and of the extracellular fluid of many multicellular organisms. As the major ingredient in edible salt, it is commonly used as a condiment and food preservative.

### **Uses**

- Sodium chloride (salt) is used to replace low levels of sodium in the body and to wash out wounds and remove foreign bodies from eyes. It is also used to mix with other medicines before they are given to patients. Sodium chloride in water is known as saline solution.
- It is a type of electrolyte, sometimes known as a salt.
- Sodium chloride in water (saline solution) is used to wash out wounds and eyes, especially if there is a foreign body, such as grit, in them.
- It is also used to make up drug solutions. Sodium chloride injection is used to replace sodium that has been lost from the body. Sodium chloride tablets are used for the treatment and prevention of a lack of sodium chloride in the body (sodium chloride deficiency).
- In general this drug is used as a wash for the eyes and wounds, to make up drugs in solution and to replace lost sodium chloride in the body.
- Benefits of being on this drug can include replacement of sodium chloride in the body and sterile removal of foreign material from eyes and wounds.

### **Over dose**

Taking too much sodium chloride injection may cause the following: feeling and being sick, diarrhoea, stomach cramps, thirst, reduced production of sweat and tears, sweating, fever, signs of low blood pressure (hypotension), such as dizziness and light-headedness, fast heart beat (tachycardia), swelling, breathing problems, headache, restlessness, irritability, muscular twitching and rigidity, weakness, kidney problems, convulsions, coma.

**Pirandai**  
(*Cissus quadrangularis*)

**Siddha Aspect**

**பிரண்டை**

**வேறு பெயர் :** வச்சிரவல்லி.

**வளருமிடம் :** இந்தியா, இலங்கை முதலிய இடங்களில் வெப்ப பாகங்களில் ஏராளமாய் உண்டாகும்.

**வளரியல்பு :** கொடியினம்.

**பிரிவுகள் :** ஓலைப் பிரண்டை, உருண்டைப் பிரண்டை, முப்பிரண்டை, சதுரப்பிரண்டை, களிப்பிரண்டை, தீம்பிரண்டை, புளிப்பிரண்டை.

**செய்கை :** உடற்றேற்றி, ருதுவுண்டாக்கி, பசித்தீத்தூண்டி

**பொது குணம் :**

பிரண்டையை நெய்யால் வறுத்துப் பின்னரைத்து மாதே !

வெருண்டிடா தேற்று விழுங்கில் - அரண்டுவரும்

மூலத் தினவடங்கும் மூலவி ரத்தமறும்

ஞாலத்தி னுள்ளே நவில்.

இதனால் எருவாய் தினவு, குருதிமூலம் ஒழியும். மேலும் மந்தம், குன்மம், வளிக்கிழிச்சல், முனைமூலம், கால் ஓய்ச்சல் நீங்கும். பசி உண்டாகும்.

**மருத்துவ பயன்கள் :**

- வடகம் - ஐயநோய்களும், செரியாமையும் போகும்.
- பிரண்டையைச் சிறு தீயிலிட்டு வதக்கி சாறு பிழிந்து காதில் 1-2 துளி விட காது சீழ் மாறும்.
- மூக்கில் விட மூச்சில் வடியும் குருதி மாறும்.



- தக்க அளவில் கொடுக்க சூதகத்தை சரிப்படுத்தும்.
- வேரை உலர்த்தி பொடித்து 2 கிராம் கொடுத்துவர, முறிந்த எலும்புகள் சீக்கிரம் கூடும்.
- சிறு துண்டு சுண்ணாம்பு நீரில் ஊறவைத்து வேளைக்கு ஒன்றிரண்டு சாப்பிட பசியைத் தூண்டும்.

#### சேரும் மருந்துகள் :

- **பிரண்டை குடிநீர் :** வாய்வு போகும், வயிற்றுப் புழுக்கள் வெளிப்பட்டு விடும்.
- **பிரண்டை சூரணம் :**  
அளவு : நெல்லிக்காயளவு.  
தீரும் நோய்கள் : கபசன்னி, பித்தவாதம், உடம்புவலி, உன்மத்தம் தீரும்.
- **பிரண்டை வடகம் :**  
தீரும் நோய்கள் : குன்மம், வல்லைக்கட்டி முதலிய உதர நோய்கள் நீங்கும். பசி, தீபனம் முதலியன உண்டாகும்.

## Modern Aspect

### **Cissus quadrangularis**

|                |  |
|----------------|--|
| Botanical name | : <b>Cissus quadrangularis</b>               |
| Family         | : <b>Vitaceae</b>                            |
| Actions        | : <b>Alterative, Emmenagogue, Stomachic.</b> |

#### **Medicinal Uses :**

1. The stem of the plant is used to bandage the part of body subjected to fracture or any bone injury.
2. The oil prepared from juice of this plant and gingilee oil is externally applied over fractured part.
3. The stem and leaf of plant is ground and the extracted juice along with equal quantity of honey is given in dose of 15-30 ml for irregular menstruation.
4. Any disorders of ear like pus discharge or ear ache, can be cured by heating the stem in little flame extracting the juice and using it as ear drops.
5. The dried root powder can be given in dose of 1-3 gm and this can also be applied externally after mixing with hot water for bone fracture.
6. For digestive problems, the fresh leaves are dried, powdered and given along with powdered chukku (dried ginger) and powdered milagu (pepper).

Cissus quadrangularis has been used as a medicinal plant since antiquity. In siddha medicine it is considered a tonic and analgesic, and is believed to help heal broken bones, thus its name asthisamharaka (that which prevents the destruction of bones). It is said to have antibacterial, antifungal, antioxidant, anthelmintic, antihemorrhoidal and analgesic activities.

It has been found to contain a rich source of carotenoids, triterpenoids and ascorbic acid. Its bactericidal effects on *Helicobacter pylori* hold promise as a potential treatment of gastric ulcers in conjunction with NSAID therapy. A weight loss supplement containing Cissus quadrangularis and other ingredients including green tea, soy, selenium, chromium, and B vitamins was evaluated in an 8-week trial. The supplement helped reduce body weight by 4-8% ( placebo 2.4%) a clinically significant weight loss.

**Betle Leaf**

**Siddha Aspect**

**வெற்றிலை**

**(Pipper Betle, Linn.)**

**வேறு பெயர் :**

தாம்பூலம், தாம்பூலவல்லி, திரையல், நாகவல்லி, மெல்லிலை, வெள்ளிலை, மெல்லடகு.

**வளருமிடம் :** இந்தியாவில் வெப்ப பாகத்திலும் சதுப்புள்ள இடங்களிலும் பயிர் செய்யப்படும்.

**வளரியல்பு :** மரமேறும் கொடி.

**வகைகள் :** இலையின் மணத்தாலும், நிறத்தாலும், கார்ப்பு சுவையாலும் மூன்று வகைப்படும்.

1. மிகுந்த மணமும், காரமும், கருப்பு நிறமும் இல்லாதது 'வெற்றிலை'
2. கருமையும் காரமும் மிகுந்தது - 'கம்மாறு வெற்றிலை'
3. கருப்பூர மணமும், சிறுகாரமுமுடையது - 'கருப்பூர வெற்றிலை'

**பயன்படும் உறுப்பு :** இலை.

**சுவை :** விறுவிறுப்பு, கார்ப்பு

**தன்மை :** வெப்பம்

**பிரிவு :** கார்ப்பு

**செய்கை :** வெப்பமுண்டாக்கி, அகட்டுவாய்வகற்றி, துவர்ப்பி, காமம் பெருக்கி, அழுகலகற்றி, வெப்பகற்றி, பசித்தீத்தூண்டி, பாற்பெருக்கி, உமிழ்நீர்ப்பெருக்கி.

### பொது குணம் :

ஐயம் அறுங்காண் அதன்சாரங் கொண்டக்காற்  
பையச் சயித்தியம்போம் பைந்தொடியே ! - மெய்யின்  
கடியின் குணம் போகுங் காரவெற்றி லைக்குப்  
படியுமுத் தோடமிதைப் பார்

வெற்றிலையின் இரசத்தைப் பருகில் ஐயம், சயித்தியம், காணாக்கடி,  
முப்பிணி இவைகள் ஒழியும்.

### மருத்துவப் பயன்கள் :

- பாதரசம் வெற்றிலை சாற்றால் தூய்மையாகும்.
- வெற்றிலைச் சாற்றில் கொஞ்சம் கோரோசனம் சேர்த்துப் புகட்ட  
கோழைக்கட்டு, இருமல், மூச்சுதிணறல் குணமாகும்.
- வெற்றிலைச் சாற்றுடன் இஞ்சிச்சாறும் சேர்த்து நுரையீரல் சம்பந்தமாக  
நோயில் வழங்கலாம்.
- இளம் வெற்றிலைக் கொடி வேறும் மிளகும் சேர்த்துச் சாப்பிட்டு வர  
மலட்டை உண்டாக்கும்.
- தொண்டை அடைப்பு, குரற்கம்மலில் வெற்றிலையையும் சாம்பிராணி  
பதங்கத்தையும் மென்று சுவைக்கும்படி செய்யலாம்.
- வெற்றிலையை காய்ச்சுக்கட்டி சேர்த்து உண்டால் அசைவுற்ற பற்கள்  
இறுகும்.
- சிறுபிள்ளைகளுக்கு உண்டாகும் வயிற்றுபொருமல், மலக்கட்டு  
இவைகளைப் போக்க வெற்றிலைக் காம்பை ஆமணக்கு நெய்யில்  
நனைத்து கீழ்வாயில் வைக்கலாம்.

- பால்சுரக்கவும், பால் கட்டி உண்டாகும் முலை வீக்கத்தை கரைக்கவும் வெற்றிலையைத் தண்ணிலில் வாட்டி அடுக்கடுக்காக வைத்து கட்டலாம்.
- பூர சுத்திக்கு, கம்மாறு வெற்றிலை பயன்படுகிறது.

**சேரும் மருந்து :**

- **இரசக் கற்பூரக் குளிகை :**

அளவு : சுண்டைக்காயளவு (1 மாத்திரை)

2 வேளை, 7 நாள் அருந்தவும்.

தீரும் நோய் : வளிக்கிரந்தி, இலிங்கப்புற்று, சொறி, கிரந்தி, யோனிப்புற்று, குழிப்பட்ட விரணம், குழிகிரந்தி தீரும்.

குணபாடம் -தாதுசீவ வகுப்பு - பக்க எண். 285

- **பஞ்சபாஷாணச் செந்தூரம்**

அளவு : பணவெடை

அனுபானம் : தேன், இஞ்சிசாறு.

தீரும் நோய்கள் : சன்னி, சுரம், வெண்குட்டம், சூலை, வாயு, வாதம், மேகம், குன்மம், கிராணி, கைகால் முடக்கு, பிளவை, புற்று, கண்டமாலை, குறைநோய், அரிகரப்பான், தேமல், வண்டுகடி, கழல்வாதம், கன்னப்புற்று, அண்டவாதம், மூலமுளை தீரும்.

குணபாடம் தாதுசீவ வகுப்பு - பக்க எண். 346.

- **இரசத் தைலம்**

அளவு : 1/4 பலம்

தீரும் நோய் : நுணாக்காய் கிரந்தி விரணங்கள் நீங்குவதாகும்.

குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு - பக்க எண். 264.

## Modern Aspect

### Piper Betle (or) Chavica Bettle, Miq.

#### Vernacular name

|          |   |                     |
|----------|---|---------------------|
| Tamil    | : | Vettilai            |
| Sanskrit | : | Tambula, Nagavalli  |
| Hindi    | : | Pan Tamboli         |
| English  | : | Betel – leaf pepper |
| Telugu   | : | Naga – valli        |

**Habitat :** Twinning plant cultivated very extensively in the warm & moist parts of South India & Ceylon for its leaves.

Part used : Leaves & fruit.

**Constituents :** Leaves yield aromatic essential volatile oil of sharp burning taste, aromatic odour.

- Beetle oil contains also terpene and sesque terpene.
- Beetle – phenol (chavi betol)
- Alkaloid “arakene”
- Chavicol – a phenol powerful antiseptic.

#### Uses :

- Diastase in the betel leaves likely to play an important part in starch digestion.
- Warm leaves application to the chest in cases of bronchitis, difficulty of breathing and in coughs, especially those of infancy and childhood.
- Warm polutice consisting of 2 parts of leaf juice and 1 part of hydrated slaked lime may be applied useful in sore throat laryngitis and bronchitis and over enlarged glands.
- Leaf juice dropped into ear relieve ear ache, dropped into the eye for painful eye affections.
- Leaf juice an ounce 3 times a day useful in general debility and is esteemed as an aphrodisiac.

## Honey Siddha Aspect தேன்

கிருபாகர சண்முக செந்தூரத்தில் தேன் அனுபானமாகப் பயன்படுகிறது. தேனீக்கள் சேர்த்து வைக்கும் தேன் கூட்டிலிருந்து தேன் எடுக்கப் படுகிறது.

புதிய தேனானது இனிப்பாயும், இளமஞ்சள் நிறமாயும் இருக்கும். இதில் அனைத்து சத்துக்களும் இருக்கின்றன. இது 12 நாழிகையில் சீரணமாகிவிடும்.

### செய்கை

உள்ளழலாற்றி, மலமிளக்கி, துவர்ப்பி, அழுகலகற்றி, கோழையகற்றி, போசணகாரி, பசித்தீதூண்டி, தூக்கமுண்டாக்கி

### மருத்துவப் பயன்கள்

- ❖ தேனை குழந்தைகளுக்கு கொடுக்க அது சிறு நீரை அதிகப்படுத்துவதோடு வயிற்று பொருமலையும் தடுக்கும்.
- ❖ இலேகியம், பாணிதம், மெழுகு, செய்ய பயன்படுகிறது.
- ❖ பற்பம், செந்தூரம், சூரணம், மாத்திரைகளுக்கு தேன் ஒரு அனுபானமாக சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது.
- ❖ குழந்தைகளின் இருமலுக்கு தேன் 2 அவுன்சு அல்லது எலுமிச்சம் பழரசம் கூட்டி கொடுக்கவும்.
- ❖ சுவாசகாச நோயில் மலத்தைக் கழிக்க சிற்றாமணக்கு நெய் கலந்து கொடுக்க வேண்டும்.
- ❖ தேனை பானம் செய்து வந்தால் கபப் பிணிகள் நீங்கும் என்பதை "இறவுளர் அமுதையை இறவுளதாக்கும்" என்ற கரிசல் அடியால் அறியலாம்.

- ❖ தேனை பார்லி கஞ்சியுடன் கலந்து மலபந்தம், செரியாமை, நீர்க்கோவை, தொண்டை விரண்ம் முதலிய நோய்களுக்கு கொடுக்கலாம்.
- ❖ இளைத்த உடம்பினர்க்கும், இதயத்தைப் பலப்படுத்தவும் வழங்கலாம்.
- ❖ வயோதிகர்களுக்குக் காணும் கோழையை அகற்றி, உடலில் வெப்பத்தை உண்டுபண்ணுவதற்கும்
- ❖ சக்தியை அதிகப்படுத்துவதற்கும் தேன் பயன்படுகிறது.
- ❖ மதுமேக நோயில் வழங்கப்படும் மருந்துகளில் தேன் ஒரு முக்கிய பொருளாக பயன்படுகிறது.
- ❖ தேனுடன் சுண்ணாம்பு கூட்டி கட்டிகளுக்கும், பழுப்பதற்காகவும் தடவலாம்.
- ❖ வாய்க் கொப்பளிக்கும் குடி நீருடன் தேனை கூட்டி கொடுப்பதுண்டு.
- ❖ வயிறு வீக்கத்தில் அதன் மீது தேனை தடவி வர வலி குறைந்து, வீக்கம் வடியும்.
- ❖ தீச்சுட்ட புண், வெந்நீர் படுவதினால் உண்டாகும் புண் இவைகளுக்கு தேன் போட்டு வர சீக்கிரத்தில் ஆறும்.



## **Modern Aspect**

### **Honey**

Honey is obtained from “Bees”. Various ingredients of honey have helped it to become not only a sweet liquid but also a natural product with high nutritional and medicinal value. The medicinal quality, taste, texture, colour, aroma, of honey differs according to the geographical area and the species of plants from which it has been collected.

#### **Contents of Honey**

- Sugars like fructose, glucose, sucrose, maltose, lactose and other disaccharides and trisaccharides.
- Vitamins like thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxine, pantothenic acid, B<sub>12</sub>, ascorbic acid.
- Minerals like calcium, chloride, copper, iron, magnesium, manganese, phosphorous, potassium, sodium, zinc.
- Proteins, fats, enzymes and amino acids.
- Volatile aromatic substances and water.

#### **Medical Research of Honey**

- It blocks the growth of oral bacteria, coats the throat and reduces throat irritation.
- It is effective when used in the treatment of gastric and peptic ulcers.
- It is also considered an antioxidant. This means it allows the blood to circulate better and provide more oxygen to areas of the body such as brain

#### **Uses**

1. It speeds up healing, growth of healing tissue and dries it up.
2. Honey acts as a sedative and is very useful in bed wetting disorders.
3. Honey has antibacterial properties due to its acidic nature and enzymatically produced hydrogen peroxide.
4. Constant use of honey strengthens the white blood corpuscles to fight bacteria and viral diseases. Reduces effects of poison.

#### **Precautions to be taken before using honey**

Honey should not be mixed with hot foods and should not be heated. Honey should not be consumed when you are working in hot environment, where you are exposed to more heat and should not mixed with rain water.

## **Chapter IV**

### **MATERIALS AND METHODS**

#### **4.1. COLLECTION, IDENTIFICATION, PURIFICATION AND PREPARATION OF MEDICINE**

##### **Collection**

Drugs were collected from raw drug store in Chennai.

##### **Identification**

The drugs were identified and authenticated from the department of Pharmacognosy in Siddha Central Research Institute, Chennai.

##### **Purification**

##### **Vaalai Rasam**

Break Lingam into pieces and placed in a mud pot, add Nannari root, over that place another mud pot and sealed it seven times with mud pasted cloth. Heat it in kaadagini for one samam(3 hrs). Open the seal and extract mercury which is settled in the upper mud pot.

##### **Gandhagam**

Gandhagam is heated with Ponankanni (*Alternanthera sessilis*) juice for 3 hours by using mild flame. Then the Gandhagam is washed with water and taken.

##### **Lingam**

Lime juice, cow's milk and Indian Acalypha juice are mixed in equal proportion and allowed to fuse Cinnabar so as to get it in a consolidated potency state.

##### **Thalagam**

Thalagam is bundled and boiled with lime stone water by Thulayanthiram method with dipping.

##### **Manosilai**

Manosilai is taken and ground with lemon juice for 3 hours in a kalvam.

## **Veeram**

Take Veeram and Piper nigrum seeds in the ratio of 1:3. Grind the seeds with rice porridge until paste form. Gently cover the veeram with that paste and tie it in a white cloth. Sufficient quantity of tender coconut water is add in to a mud pot. By the method of thulaiyandram the above prepared veeram was tied without dipping into the tender coconut water and apply heat for 1 ½ hours (1/2 samam).

## **Pooram**

Vettilai (Piper betel) and Milagu (Piper nigrum) is taken separately equal to the weight of Pooram. Ground paste of Vettilai and Milagu is mixed with water in a mud pot. By the method of thulaiyandram prepared pooram is tied dipped into the mixture and taken after boiled well.

## **Preparation of Kirubakara Shanmuga Chenduram**

### **Ingredients**

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| <i>Vaalai Rasam</i> (Mercury)                     | - | 1 <i>palam</i> (35 gm),     |
| Purified <i>Lingam</i> (Cinnabar)                 | - | 1 <i>palam</i> (35 gm),     |
| Purified <i>Veeram</i> (Hydrargyrum per chloride) | - | 1 <i>palam</i> (35 gm),     |
| Purified <i>Pooram</i> (Calomel)                  | - | 1 <i>palam</i> (35 gm),     |
| Purified <i>Thalagam</i> (Arsenic trisulphide)    | - | 1 <i>palam</i> (35 gm),     |
| Purified <i>Gandhagam</i> (Sulphur)               | - | 1 <i>palam</i> (35 gm),     |
| Purified <i>Manosilai</i> (Arsenic disulphide)    | - | 1/4 <i>palam</i> (8.75 gm), |
| <i>Bettle leaf</i> juice (Piper beetle)           | - | <i>Required amount</i>      |
| <i>Common salt</i> (NaCl)                         | - | <i>Required amount</i>      |
| <i>Pirandai</i> (Cissus quadrangularis)           | - | <i>Required amount</i>      |

The above fore mentioned drugs except vaalai rasam and gandhagam were ground in kalvam. Gandhagam was made like paste by grinding it with bettle leaf juice and it is applied on the inner surface of an earthen vessel and it's lid, then dried. Inside

this  $\frac{3}{4}$  of the above ground drugs were added and in it's centre a small pit was made and vaalai rasam was poured into it and again remaining ground drugs were added and sealed seven times with mud cloth. Then take two padi(2.6 lit) common salt and ten palam(350 gm) of pirandai and both were mixed and this mixture taken in a mud pot upto three finger depth and above prepared earthen vessel is kept and remaining mixture is spreaded over it. The mouth of the mud pot is closed with suitable lid and sealed it with cloth and dried. Then it was burnt for one samam (three hours) as deepakini (mild fire), one samam as kamalakini (moderate fire), two samam (six hours) with katakini (severe fire) and bring cooled the final product was seen under the mud pot as melted form in red colour. This is drained and kept in a glass container.

Note : while grinding the vaalai rasam and ghandhagam, if smoke comes add bettle leaf juice and ground until it disappears.

**Therapeutic dose** : One Thuvarai (202mg), twice a day.

**Adjuvant** : Honey.

**Therapeutic uses** : Eight types of Thadippu, Kuttam, Megaranam, Gunmam, Kaasam, Sanni, Suram, Utkuthu, Purakuthu, Soolai, Moorchai and Vatha disease.

## **VAALAI RASAM**



## **LINGAM**

**Before Purification**



**After Purification**



## **VEERAM**

**Before Purification**



**After Purification**



## **POORAM**

**Before Purification**



**After Purification**



## **THALAGAM**

**Before Purification**



**After Purification**

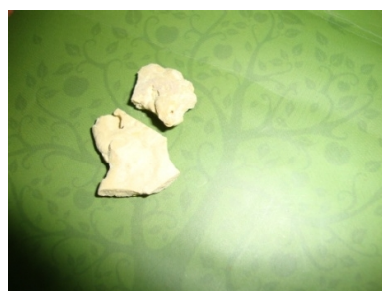


## **GANDHAGAM**

**Before Purification**



**After Purification**



## **MANOSILAI**

**Before Purification**



**After Purification**



## **KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM**



## **4.2. PHYSICO CHEMICAL PROPERTIES**

### **Sample description: Kirubakara Shanmuga Chenduram**

#### **Colour**

About 50 gm of Kirubakara Shanmuga Chenduram was taken in a clean glass beaker and tested for its colour by viewing again a white opaque back ground under direct sunlight.

#### **Odour**

About 50 gm of Kirubakara Shanmuga Chenduram was placed in 100 ml of beaker and tested for its odour by wafting the air above the beaker.

#### **Loss On Drying**

5 gms of Kirubakara Shanmuga Chenduram was heated in a hot oven at 100° c to a constant .The percentage of loss of weight was calculated.

#### **pH**

The pH of the Kirubakara Shanmuga Chenduram was estimated as per the method prescribed in the Indian standard (IS) -6940(1982). One gram of the Kirubakara Shanmuga Chenduram was taken in to a 100ml graduated cylinder containing about 50 ml of water and filled up to the mark with water. The cylinder was stopped and shaken vigorously for two minutes and the suspension was allowed to settle for hour at 25°C to 27°C about 25 ml of the clear aqueous solution was transfered in to a 50 ml beaker and tested for pH using DIGISUN digital PH meter (DIGISUN electronics, Hyderabad, India)

#### **Determination Of Ash Value**

Weighed accurately 2gms of Kirubakara Shanmuga Chenduram in tarred platinum or silica dish and incinerate at a temperature not be exceeding 450 c until free from corban cooled and weighed calculate the percentage of ash with reference of the air dried drug was then calculated.



**Water Soluble Ash**

To the Gooch crucible containing the total ash, added 25 ml of water and boiled for 5 minutes. Collected the insoluble matter in a sintered glass crucible for 15 minutes at a temperature not exceeding 450° C subtract the weight of the insoluble matter from the weight of the ash the difference of the weight represents the water soluble ash. Calculate the percentage of water soluble ash with the reference to the air dried drug.

**Acid Insoluble Ash**

Boiled ash 5 minutes with 25 ml of 1:1 dil. HCL collect the insoluble matter Gooch crucible on an ash less filter paper wash without water and ignited, cooled in a desiccators and weighed, calculated the percentage of insoluble ash with reference to the air dried drug.

### 4.3. QUALITATIVE ANALYSIS

#### Chemical analysis:

Analytical grade chemicals were procured from Golchha Chemicals Ltd.

Jamshedpur and Himedia laboratories, Mumbai.

#### Kirubakara Shanmuga Chenduram

| Experiment   | Observation                          | Inference             |
|--|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Appearance of the sample</b>  |                                      |                       |
| <b>Solubility:</b><br><b>a.</b> A little of the sample is shaken well with distilled water.<br><b>b.</b> A little of the sample is Shaken well with con. Hcl and Con. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . | Spraingly soluble                    | Presence of Silicate  |
|  | Insoluble                            | Absence of Silicate   |
| <b>Action of Heat:</b><br>A small amount of the sample is taken in a dry test tube and heated gently first and then strong   | white fumes evolved                  | Presence of Carbonate |
|  | No white fumes evolved               | Absence of Carbonate  |
| <b>Flame Test:</b><br>A small amount of the sample is made into a paste with con.Hcl in a watch glass and introduced into non-luminous part of the Bunsen flame.                                       | Appearance of bluish green flame     | Presence of Copper    |
|  | No appearance of bluish green flame  | Absence of Copper     |
| <b>Ash Test:</b><br>A filter paper is soaked into a mixture of sample and cobalt nitrate solution and introduced into the Bunsen flame and ignited.  | Appearance of yellow colour flame    | Presence of Sodium    |
|  | No appearance of yellow colour flame | Absence of Sodium     |

## Preliminary Basic, Acidic Radicals and Biochemical studies

### Preparation of Extract

5g of sample was taken in a 250 ml of clean beaker and 50 ml of distilled water was added to it. Then it was boiled well for about 10 min. Then it is allowed to cool and filtered in a 100 ml volumetric flask and made up to 100 ml with distilled water. This preparation is used for the qualitative analysis of acidic/ basic radicals and biochemical constituents in it.

### Test for Basic Radicals

| PROCEDURE   | OBSERVATION   | INFERENCE   |
|---|---|---|
| <b>Test for Potassium:</b> A pinch of sample is treated with 2ml of sodium nitrate solution and then treated with 2ml of cobalt nitrate in 30% of glacial acetic acid | Formation of Yellow colour precipitate<br><br>No Formation of Yellow colour precipitate | Presence of Potassium<br><br>Absence of Potassium |
| <b>Test for Calcium:</b> 2 ml of extract is taken in a clean test tube. To this add 2 ml of 4% ammonium oxalate solution.   | Formation of White colour precipitate<br><br>No formation of White colour precipitate   | Presence of Calcium<br><br>Absence of calcium     |
| <b>Test For Magnesium:</b><br><br>To 2ml of extract, sodium hydroxide solution is added in drops to excess  | Formation of White colour precipitate<br><br>No formation of White colour precipitate   | Presence of Magnesium<br><br>Absence of Magnesium |
| <b>Test For Ammonium:</b><br><br>To 2ml of extract few ml of Nessler's reagent and excess of sodium hydroxide solution are added.                                     | Appearance of Brown colour<br><br>No appearance of Brown colour                         | Presence of Ammonium<br><br>Absence of Ammonium   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Test For Sodium:</b><br><br>2 pinches of the substance is made into paste by using Hcl and introduced into the blue flame of Bunsen burner. | Appearance of intense Yellow colour<br><br>No appearance of intense Yellow colour | Presence of Sodium<br><br>Absence of Sodium             |
| <b>Test for Iron (Ferrous):</b><br><br>The extract is treated with Conc. $\text{HNO}_3$ and ammonium thiocynate.                               | Appearance of Blood red colour<br><br>No appearance of Blood red colour           | Presence of Ferrous iron<br><br>Absence of Ferrous iron |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Test For Zinc:</b><br><br>To 2ml of the extract sodium hydroxide solution is added in drops to excess.  | Formation of White colour precipitate<br><br>No formation of White colour precipitate   | Presence of Zinc<br><br>Absence of Zinc           |
| <b>Test For Aluminium:</b><br><br>To the 2ml of the extract sodium hydroxide is added in drops to excess.  | Characteristic changes<br><br>No Characteristic changes                                 | Presence of Aluminium<br><br>Absence of Aluminium |
| <b>Test For Lead:</b><br><br>2 ml of extract is added with 2ml of potassium iodide solution.   | Formation of yellow colour precipitate<br><br>No formation of yellow colour precipitate | Presence of Lead<br><br>Absence of Lead           |
| <b>Test for Copper:</b><br><br><b>a.</b> One pinch of substance is made into paste with con. Hcl in a watch glass and introduced into the non-luminous part of the flame.<br><br><b>b.</b> 2 ml of extract is added with excess of ammonia solution. | Formation of Blue colour Precipitate.<br><br>No formation of Blue colour Precipitate.   | Presence of Copper<br><br>Absence of Copper       |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Test For Mercury:</b><br><br>2ml of the extract is treated with 2ml of sodium hydroxide solution. | Formation of Yellow precipitate<br><br>No formation of Yellow precipitate             | Presence of Mercury<br><br>Absence of Mercury |
| <b>Test for Arsenic:</b><br><br>2ml of the extract is treated With 2ml of sodium hydroxide solution. | Formation of Brownish red precipitate<br><br>No formation of Brownish red precipitate | Presence of Arsenic<br><br>Absence of Arsenic |

### Test for Acidic Radicals

| Procedure   | Observation   | Inference   |
|---|---|---|
| <b>Test for Sulphate:</b><br><br>2 ml of the extract is added to 5 % barium chloride solution.                      | Formation of white precipitate<br><br>No formation of white precipitate   | Presence of Sulphate<br><br>Absence of Sulphate   |
| <b>Test for Chloride :</b><br><br>The extract is treated with Silver nitrate solution.                              | Formation of White precipitate<br><br>No formation of White precipitate   | Presence of Chloride<br><br>Absence of Chloride   |
| <b>Test for Phosphate :</b><br><br>The extract is treated with ammonium molybdate and 2ml of conc. $\text{HNO}_3$ . | Formation of Yellow precipitate<br><br>No formation of Yellow precipitate | Presence of Phosphate<br><br>Absence of Phosphate |
| <b>Test for Carbonate :</b><br><br>The substance is treated with Conc. Hcl.   | Formation of effervescence<br><br>No formation of effervescence           | Presence of carbonate<br><br>Absence of carbonate |

|  |                                   |                                |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Test for fluoride &amp; oxalate:</b><br><br>2ml of extract is added with 2ml of dil. acetic acid and 2ml calcium chloride solution and heated.                            | Formation of cloudy appearance    | Presence of Fluoride & Oxalate |
|  | No formation of cloudy appearance | Absence of Fluoride & Oxalate  |
| <b>Test For Nitrate:</b><br><br>1gm of the substance is heated with copper turnings and concentrated H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> and viewed the test tube vertically down | Characteristic changes            | Presence of Nitrate            |
|  | No characteristic changes         | Absence of Nitrate             |

### Other Constituents

| PROCEDURE  | OBSERVATION                 | INFERENCE                  |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Test for Starch:</b> The extract is added with weak iodine solution.  | Formation of blue colour    | Presence of Starch         |
|  | No formation of blue colour | Absence of Starch          |
| <b>Test for Reducing Sugar:</b><br><br>5 ml of Benedict's qualitative solution is taken in a test tube and allowed to boil for 2 min. Add 8 to 10 drops of extract and again boil it for 2min. The colour changes are noted. | Brickred colour             | Presence of Reducing Sugar |
|  | No brickred colour          | Absence of Reducing Sugar  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Test for Alkaloids:</b><br><br><b>a.</b> 2ml of the extract is treated with 2ml of potassium Iodide solution<br><br><b>b.</b> 2ml of extract is treated with 2ml of picric acid<br><br><b>c.</b> 2ml of the extract is treated with 2ml of phosphotungstic acid | No Red colour<br><br>Appearance of Yellow colour<br><br>No white precipitate   | -<br><br>Presence of Alkaloids<br><br>-   |
| <b>Test for amino acids:</b><br>Dilute extract + 2ml of Ninhydrin's solution.  | Appearance of violet colour<br><br>No appearance of violet colour  | Presence of Amino acids<br><br>Absence of Amino acids   |
| <b>Test for Tannic acid :</b><br>2ml extract is treated with Ferric chloride.  | Formation of Blue black precipitate<br><br>No formation of Blue black precipitate  | Presence of Tannic acid<br><br>Absence of Tannic acid   |
| <b>Test for unsaturated Compound:</b><br><br>2ml of the extract is treated with 2 ml of potassium permanganate solution is added.  | Appearance of Green colour<br><br>Appearance of Red colour<br><br>Appearance of Violet colour<br><br>Appearance of Blue colour | Presence of Oxyquinole, Epinephrine and Pyro catechol<br><br>Presence of Anti pyrine, Aliphatic amino acids and Meconic acid<br><br>Presence of Apomorphine<br><br>Salicylate and Resorcinol<br><br>Presence of Morphine, Phenol<br><br>cresol and Hydroquinone |

## **4.4. QUANTITATIVE ANALYSIS**

### **4.4.1. FOURIER TRANSFORM - INFRA RED SPECTROSCOPY (FTIR): PERKIN ELMER – SPECTRUM ONE**

#### **Methodology**

Infra red spectroscopy involves study of the interaction of electromagnetic radiation with matter. Due to this interaction, electromagnetic radiation characteristic of the interacting system may be absorbed (or emitted). The experimental data consist of the nature (frequency of wave length) and the amount (intensity) of the characteristic radiation absorbed or emitted. These data are correlated with the molecular and electronic structure of the substance and intra- and inter molecular interactions.

The Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) measurements were performed using PE Spectrum 1 FTIR spectrometer in the frequency range 400- 4000  $\text{cm}^{-1}$  at 4  $\text{cm}^{-1}$  resolution. To obtain a high signal/noise ratio 128 scans were accumulated for each sample. Initially, the spectra were fitted to parabolic function. Then the RMS (Root Mean Square) was calculated between the original spectrum and the one, fitted by the function. The area under the fitted spectrum was divided by the noise RMS, which is reported as Signal/ Noise Ratio (SNR). The Evaluate menu provided in the OPUS software performed the entire process automatically. As prescribed by Bruker, SNR was calculated in the range 4000- 400  $\text{cm}^{-1}$ . For each measurement 4-8 mg of finely powdered samples of Raw Kirubakara shanmuga chenduram (KSC), was used to make KBr discs. Vector normalization was applied to all the FTIR spectra reported in this study.



**Table of Characteristic IR Absorptions**

| <b>frequency cm<sup>-1</sup></b> | <b>bond</b>                | <b>functional group</b>            |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 3640–3610 (s,sh)                 | O–H stretch, free hydroxyl | alcohols, phenols                  |
| 3500–3200 (s,b)                  | O–H stretch, H-bonded      | alcohols, phenols                  |
| 3400–3250 (m)                    | N–H stretch                | 1°, 2° amines, amides              |
| 3300–2500 (m)                    | O–H stretch                | carboxylic acids                   |
| 3330–3270 (n, s)                 | –C≡C–H: C–H stretch        | alkynes (terminal)                 |
| 3100–3000 (s)                    | C–H stretch                | aromatics                          |
| 3100–3000 (m)                    | =C–H stretch               | alkenes                            |
| 3000–2850 (m)                    | C–H stretch                | alkanes                            |
| 2830–2695 (m)                    | H–C=O: C–H stretch         | aldehydes                          |
| 2260–2210 (v)                    | C≡N stretch                | nitriles                           |
| 2260–2100 (w)                    | –C≡C– stretch              | alkynes                            |
| 1760–1665 (s)                    | C=O stretch                | carbonyls (general)                |
| 1760–1690 (s)                    | C=O stretch                | carboxylic acids                   |
| 1750–1735 (s)                    | C=O stretch                | esters, saturated aliphatic        |
| 1740–1720 (s)                    | C=O stretch                | aldehydes, saturated aliphatic     |
| 1730–1715 (s)                    | C=O stretch                | α,β-unsaturated esters             |
| 1715 (s) C=O                     | stretch                    | ketones, saturated aliphatic       |
| 1710–1665 (s)                    | C=O stretch                | α,β-unsaturated aldehydes, ketones |
| 1680–1640 (m)                    | –C=C– stretch              | alkenes                            |
| 1650–1580 (m)                    | N–H bend                   | 1° amines                          |
| 1600–1585 (m)                    | C–C stretch (in-ring)      | aromatics                          |
| 1550–1475 (s)                    | N–O asymmetric stretch     | nitro compounds                    |
| 1500–1400 (m)                    | C–C stretch (in-ring)      | aromatics                          |
| 1470–1450 (m)                    | C–H bend                   | alkanes                            |

|                |                              |  |
|----------------|------------------------------|--|
| 1370–1350 (m)  | C–H rock                     | alkanes                                    |
| 1360–1290 (m)  | N–O symmetric stretch        | nitro compounds                            |
| 1335–1250 (s)  | C–N stretch                  | aromatic amines                            |
| 1320–1000 (s)  | C–O stretch                  | alcohols, carboxylic acids, esters, ethers |
| 1300–1150 (m)  | C–H wag (–CH <sub>2</sub> X) | alkyl halides                              |
| 1250–1020 (m)  | C–N stretch                  | aliphatic amines                           |
| 1000–650 (s)   | =C–H bend                    | alkenes                                    |
| 950–910 (m)    | O–H bend                     | carboxylic acids                           |
| 910–665 (s, b) | N–H wag                      | 1°, 2° amines                              |
| 900–675 (s)    | C–H “oop”                    | aromatics                                  |
| 850–550 (m)    | C–Cl stretch                 | alkyl halides                              |
| 725–720 (m)    | C–H rock                     | alkanes                                    |
| 700–610 (b, s) | –C≡C–H: C–H bend             | alkynes                                    |
| 690–515 (m)    | C–Br stretch                 | alkyl halides                              |

m=medium, w=weak, s=strong, n=narrow,  
b=broad, sh=sharp

**Experimental Procedure: Done at SAIF, IIT Madras, Chennai-36**

#### **4.4.2. INDUCTIVELY COUPLED PLASMA OPTICAL EMISSION SPECTROMETRY (ICP-OES)**

##### **Introduction**

The elemental composition of a sample is often an important part of the information needed to assess its properties. Hence there is a need for sensitive scientific instrumentation like ICP-OES which plays a pivotal role in the determination of these elements. ICP-OES is widely employed for the estimation of metals and metalloids at trace, minor and major concentrations.

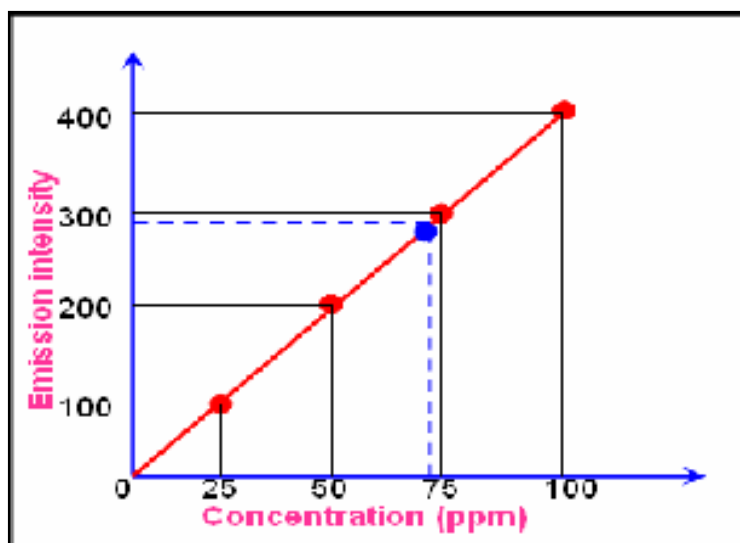
##### **Principle**

In this technique, the high temperature plasma source atomizes the sample and excites the atoms resulting in emission of photons. The atoms of each element in the sample emit specific wavelength of light. The emission spectrum from the plasma is dispersed by an optical spectrometer, so that intensities of the individual wavelength can be measured. The number of photons emitted is directly proportional to the concentration of the element. The photon may be detected either sequentially or simultaneously. Quantitative analysis is achieved by measuring the intensity of these specific wavelengths and after performing the calibration using known standards.

##### **Extraction of information**

Obtaining qualitative information, i.e., what elements are present in the sample, involves identifying the presence of emission at the wavelengths characteristic of the elements of interest. Obtaining quantitative information, i.e., how much of an element is in the sample, can be accomplished using plots of emission intensity versus concentration called calibration curves. Typical calibration graph is illustrated below

Typical ICP Calibration curve



**Experimental Procedure: Done at SAIF, IIT Madras, Chennai-36**

#### **Sample preparation – Microwave Digestion**

- ❖ Weigh 0.25g of test sample and transfer into a liner provided with the instrument.
- ❖ Slowly add 9ml of Nitric acid or Sulphuric acid such that no piece of sample sticks on the slides.
- ❖ Mix thoroughly and allow reacting for few minutes.
- ❖ Place the liner in the vessel jacket.
- ❖ Close the screw cap hand-tight in clockwise direction.
- ❖ Seal the vessel and place in the rotor fixed in microwave.
- ❖ Set temperature to 180°C for 5 minutes; hold at 180°C for least 10 minutes.
- ❖ Allow the vessels to cool down to a vessel interior temperature below 60°C and to a vessel surface temperature (IR) below 50°C before removing the rotor.
- ❖ The digested sample was made upto 100ml with millipore water.
- ❖ If visible insoluble particles exist, solution could be filtered through whatmann filter paper.
- ❖ Transfer the digested solution into plastic containers and label them properly.

#### 4.4.3. SCANNED ELECTRON MICROSCOPY (SEM)

A SEM is essentially a high magnification microscope, which uses a focussed scanned electron beam to produce images of the sample, both top-down and, with the necessary sample preparation, cross-sections. The primary electron beam interacts with the sample in a number of key ways:-

- ❖ Primary electrons generate low energy secondary electrons, which tend to emphasize the topographic nature of the specimen.
- ❖ Primary electrons can be backscattered which produces images with a high degree of atomic number (Z) contrast.
- ❖ Ionized atoms can relax by electron shell-to-shell transitions, which lead to either X-ray emission or Auger electron ejection. The X-rays emitted are characteristic of the elements in the top few  $\mu\text{m}$  of the sample.

The SEM is carried out by using FEI-Quanta FEG 200-High Resolution Instrument.

**Resolution** : 1.2 nm gold particle separation on a carbon substrate

**Magnification:** From a min of 12x to greater than 1, 00,000 X

**Application** : To evaluate grain size, particle size distributions, material homogeneity and inter metallic distributions.

#### Sample Preparation

Sample preparation can be minimal or elaborate for SEM analysis, depending on the nature of the samples and the data required. Minimal preparation includes acquisition of a sample that will fit into the SEM chamber and some accommodation to prevent charge build-up on electrically insulating samples. Most electrically insulating samples are coated with a thin layer of conducting material, commonly carbon, gold, or some other metal or alloy. The choice of material for conductive coatings depends on the data to be acquired: carbon is most desirable if elemental analysis is a priority, while metal coatings are most effective for high resolution electron imaging applications. Alternatively, an electrically insulating sample can be examined without a conductive coating in an instrument capable of "low vacuum" operation.

**Experimental Procedure: Done at SAIF, IIT Madras, Chennai-36**

#### **4.4.4. X-RAY FLUORESCENCE (XRF)**

An X-ray fluorescence (XRF) spectrometer is an x-ray instrument used for routine, relatively non-destructive chemical analyses of rocks, minerals, sediments and fluids. It works on wavelength-dispersive spectroscopic principles that are similar to an electron microprobe (EPMA). However, an XRF cannot generally make analyses at the small spot sizes typical of EPMA work (2-5 microns), so it is typically used for bulk analyses of larger fractions of geological materials. The relative ease and low cost of sample preparation, and the stability and ease of use of x-ray spectrometers make this one of the most widely used methods for analysis of major and trace elements in rocks, minerals, and sediment.

#### **Fundamental Principles of X-Ray Fluorescence (XRF)**

The XRF method depends on fundamental principles that are common to several other instrumental methods involving interactions between electron beams and x-rays with samples, including: X-ray spectroscopy (e.g., SEM - EDS), X-ray diffraction (XRD), and wavelength dispersive spectroscopy. Analysis of major and trace elements in geological materials by x-ray fluorescence is made possible by the behavior of atoms when they interact with radiation. When materials are excited with high-energy, short wavelength radiation (e.g., X-rays), they can become ionized. If the energy of the radiation is sufficient to dislodge a tightly-held inner electron, the atom becomes unstable and an outer electron replaces the missing inner electron. When this happens, energy is released due to the decreased binding energy of the inner electron orbital compared with an outer one. The emitted radiation is of lower energy than the primary incident X-rays and is termed fluorescent radiation. Because the energy of the emitted photon is characteristic of a transition between specific electron orbitals in a particular element, the resulting fluorescent X-rays can be used to detect the abundances of elements that are present in the sample.

#### **Procedure**

The analysis of major and trace elements in geological materials by XRF is made possible by the behavior of atoms when they interact with X-radiation. An XRF spectrometer works because if a sample is illuminated by an intense X-ray beam, known as the incident beam, some of the energy is scattered, but some is also absorbed within the sample in a manner that depends on its chemistry. The incident X-ray beam is typically

produced from a Rh target, although W, Mo, Cr and others can also be used, depending on the application.



When this primary X-ray beam illuminates the sample, it is said to be excited. The excited sample in turn emits X-rays along a spectrum of wavelengths characteristic of the types of atoms present in the sample. How does this happen? The atoms in the sample absorb X-ray energy by ionizing, ejecting electrons from the lower (usually K and L) energy levels. The ejected electrons are replaced by electrons from an outer, higher energy orbital. When this happens, energy is released due to the decreased binding energy of the inner electron orbital compared with an outer one. This energy release is in the form of emission of characteristic X-rays indicating the type of atom present. If a sample has many elements present, as is typical for most minerals and rocks, the use of a Wavelength Dispersive Spectrometer much like that in an EPMA allows the separation of a complex emitted X-ray spectrum into characteristic wavelengths for each element present. Various types of detectors (gas flow proportional and scintillation) are used to measure the intensity of the emitted beam. The flow counter is commonly utilized for measuring long wavelength ( $>0.15$  nm) X-rays that are typical of K spectra from elements lighter than Zn. The scintillation detector is commonly used to analyze shorter wavelengths in the X-ray spectrum (K spectra of element from Nb to I; L spectra of Th and U). X-rays of intermediate wavelength (K spectra produced from Zn to Zr and L spectra from Ba and the rare earth elements) are generally measured by using both detectors in tandem. The intensity of the energy measured by these detectors is proportional to the abundance of the element in the sample. The exact value of this proportionality for each element is derived by comparison to mineral or rock standards whose composition is known from prior analyses by other techniques. X-Ray fluorescence is particularly well-suited for investigations that involve

- bulk chemical analyses of major elements (Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P) in rock and sediment
- bulk chemical analyses of trace elements (in abundances >1 ppm; Ba, Ce, Co, Cr, Cu, Ga, La, Nb, Ni, Rb, Sc, Sr, Rh, U, V, Y, Zr, Zn) in rock and sediment - detection limits for trace elements are typically on the order of a few parts per million

X-ray fluorescence is limited to analysis of

- relatively large samples, typically > 1 gram
- materials that can be prepared in powder form and effectively homogenized
- materials for which compositionally similar, well-characterized standards are available
- materials containing high abundances of elements for which absorption and fluorescence effects are reasonably well understood

In most cases for rocks, ores, sediments and minerals, the sample is ground to a fine powder. At this point it may be analyzed directly, especially in the case of trace element analyses. However, the very wide range in abundances of different elements, especially iron, and the wide range of sizes of grains in a powdered sample, makes the proportionality comparison to the standards particularly troublesome. For this reason, it is common practice to mix the powdered sample with a chemical flux and use a furnace or gas burner to melt the powdered sample. Melting creates a homogenous glass that can be analyzed and the abundances of the (now somewhat diluted) elements calculated.

### **Strengths**

X-Ray fluorescence is particularly well-suited for investigations that involve:

- bulk chemical analyses of major elements (Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P) in rock and sediment
- bulk chemical analyses of trace elements (>1 ppm; Ba, Ce, Co, Cr, Cu, Ga, La, Nb, Ni, Rb, Sc, Sr, Rh, U, V, Y, Zr, Zn) in rock and sediment

**Experimental Procedure: Done at Sastra University, Tanjore.**



## **4.5. TOXICOLOGICAL EVALUATION OF KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM**

### **Scope of Work**

Assurance of safety, quality, and efficacy of Indian System of Medicine (ISM) is the key issue that needs to be addressed while conducting toxicity studies. It is an essential step, which will strengthen the acceptance of Siddha medicines by scientific community. Information of toxicity and adverse effects of these formulations are lacking. Some of the formulations are proved to be effective in various animal studies and many more are yet to be tested.

Hence the present study was carried out to evaluate the acute and 28 days repeated oral toxicity effects of Kirubakara Shanmuga Chenduram.

### **Plan of Work**

The following studies were carried out on Kirubakara Shanmuga Chenduram, Toxicity studies

- Acute oral toxicity study- OECD 423
- 28 days repeated oral toxicity study – OECD 407

The principles of laboratory animal care were followed and the Animal Ethical Committee approved the use of animals and the study design.

**IAEC PROTOCOL NO. 1248/ac/09/CPCSEA/4-37/2011**

#### **4.5.1. ACUTE TOXICITY STUDY OF *KIRUBAKARA SHANMUGACHENDURAM (KSC)* OECD-423**

##### **Introduction**

The acute toxic class method is a stepwise procedure with the use of 3 female animals per step. Depending on the mortality and/or the moribund status of the animals, on average 2-4 steps may be necessary to allow judgement on the acute toxicity of the test substance. This procedure is reproducible, uses very few animals and is able to rank substances in a similar manner to the other acute toxicity testing methods. The acute toxic class method is based on biometric evaluations with fixed doses, adequately separated to enable a substance to be ranked for classification purposes and hazard assessment.

In principle, the method is not intended to allow the calculation of a precise LD50, but does allow for the determination of defined exposure ranges where lethality is expected since death of a proportion of the animals is still the major endpoint of this test. The method allows for the determination of an LD50 value only when at least two doses result in mortality higher than 0% and lower than 100%. The use of a selection of pre-defined doses, regardless of test substance, with classification explicitly tied to number of animals observed in different states improves the opportunity for laboratory to laboratory reporting consistency and repeatability.

##### **Principle**

It is the principle of the test that based on a stepwise procedure with the use of a minimum number of animals per step, sufficient information is obtained on the acute toxicity of the test substance to enable its classification. The substance is administered orally to a group of experimental animals at one of the defined doses. The substance is tested using a stepwise procedure, each step using three animals of a single sex. Absence or presence of compound-related mortality of the animals dosed at one step will determine the next step, i.e.; – no further testing is needed, – dosing of three additional animals, with the same dose – dosing of three additional animals at the next higher or the next lower dose level. The method will enable a judgment with respect to classifying the test substance to one of a series of toxicity classes.

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Test Substance</b>            | : <i>Kirubakara Shanmuga Chenduram</i>  |
| <b>Animal Source</b>             | : Sri Ragavendra Enterprizes, Bangalore.  |
| <b>Study place</b>               | : National Institute of Siddha.Chennai.   |
| <b>Test Animals</b>              | : Female wistar albino Rats   |
| <b>Age</b>                       | : 6 weeks   |
| <b>Body Weight on Day 0</b>      | : 150-200 gm  |
| <b>Acclimatization</b>           | : Seven days prior to dosing.   |
| <b>Veterinary examination</b>    | : Prior to and at the end of the acclimatization period.                            |
| <b>Route of administration</b>   | : Oral  |
| <b>Identification of animals</b> | : By cage number, animal number and individual marking on fur by using picric acid. |
| <b>Diet</b>                      | : Pelleted feed supplied by Sai meera foods Pvt Ltd Bangalore.                      |
| <b>Water</b>                     | : Aqua guard portable water in polypropylene bottles.                               |
| <b>Housing &amp; Environment</b> | :The animals were housed in Polypropylene cages provided with bedding of husk.      |
| <b>Housing temperature</b>       | : 22°C±3°C  |
| <b>Relative humidity</b>         | : Between 30% and 70%,  |
| <b>Air changes</b>               | : 10 to 15 per hour   |
| <b>Dark and light cycle</b>      | : Each of 12 hours (12:12)  |
| <b>Study period</b>              | : 14 days   |

## **Methodology**

### **Randomization, Numbering and Grouping of Animals**

Three female rats were in each group randomly divided into five groups. Each animal was marked with picric acid. The females were nulliporous and non-pregnant.

### **Preparation and Administration of Doses**

Kirubakara Shanmuga Chenduram was suspended in 10% aqueous tween 80 solution with vigorous mixing and was administered to the groups of wistar Albino rats in a single oral dose by gavage using a feeding needle. It was administered to Group I, II, III, IV at dose levels of 5, 50, 300 and 2000 mg/kg body weight was administered stepwise. After the substance has been administered, food was withheld for a further 3-4 hours. The principle of laboratory animal care was followed. The control group received an equal volume of the vehicle.

### **Observations**

Animals are observed individually after dosing at least once during the first 30 minutes, periodically during the first 24 hours, with special attention given during the first 4 hours, and daily thereafter, for a total of 14 days, except where they need to be removed from the study and humanely killed for animal welfare reasons or are found dead. It should be determined by the toxic reactions, time of onset and length of recovery period, and may thus be extended when considered necessary. The times at which signs of toxicity appear and disappear are important, especially if there is a tendency for toxic signs to be delayed. All observations are systematically recorded with individual records being maintained for each animal.

### **Behaviour**

The animals will be observed closely for behaviour in the first four hours which includes abnormal gait, aggressiveness, exophthalmos, ptosis, akinesia, catalepsy, convulsion, excitation, head twitches, lacrimation, loss of corneal reflex, loss of traction, piloerection, reactivity of touch, salivation, scratching, sedation, stereotypes (chewing), stereotypes (head movements), stereotypes (sniffing), straub, tremor and writhes, diarrhea, lethargy, sleep and coma. The principles and criteria summarised in the Humane

Endpoints Guidance Document taken into consideration. Animals found in a moribund condition and animals showing severe pain or enduring signs of severe distress was humanely killed. When animals are killed for humane reasons or found dead, the time of death should be recorded.

#### **Body weight**

Body weights will be recorded at 1, 2, 7 and 14<sup>th</sup> day of the study.

#### **Mortality**

Animals will be observed for mortality throughout the entire period.

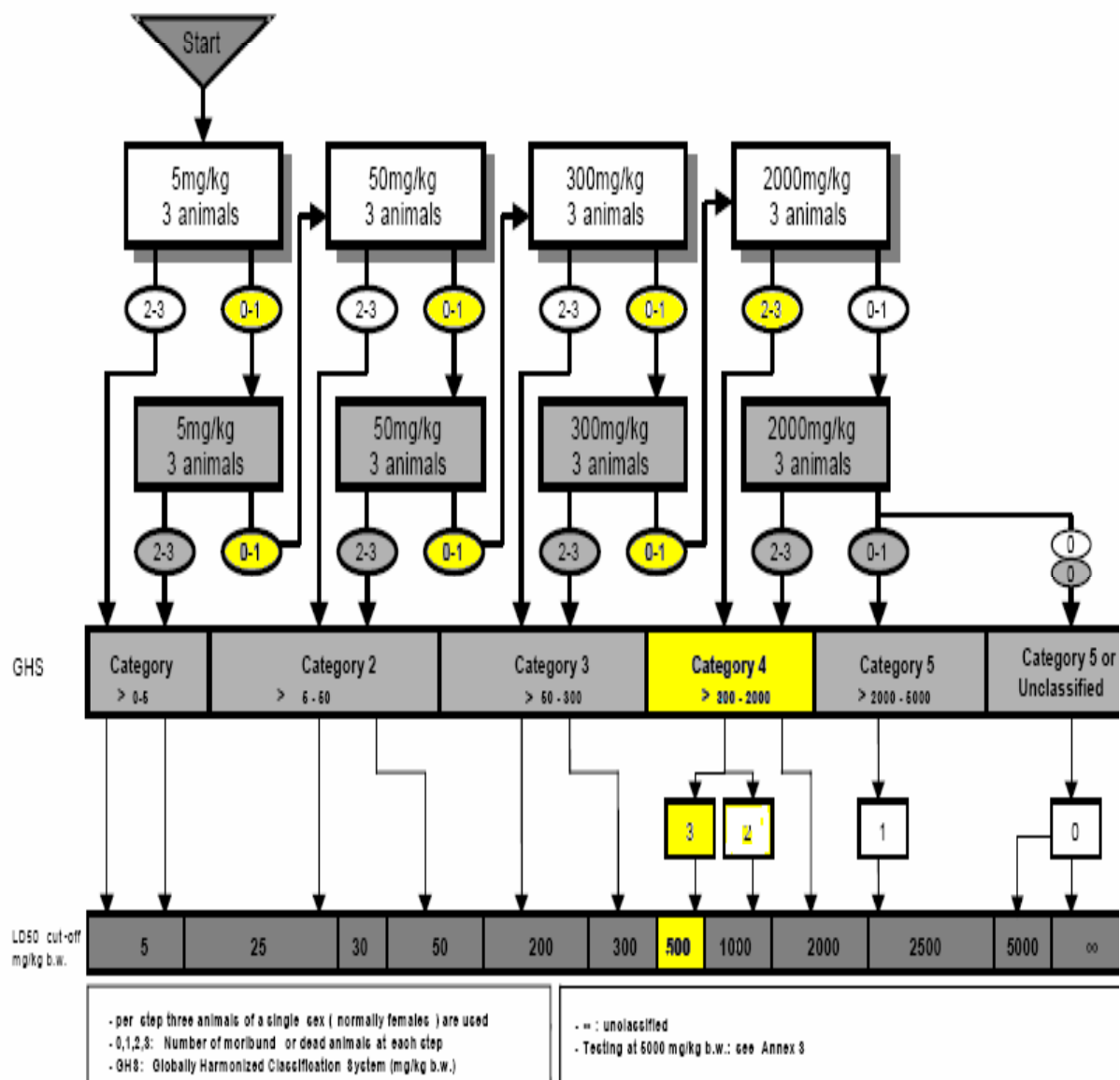
#### **Gross necropsy**

At the end of 14<sup>th</sup> day animals will be sacrificed by excessive anaesthesia for gross necropsy. It includes examination of the external surface of the body, all orifices, and organs like brain, thymus, lungs, heart, spleen, liver, kidneys, adrenals and sex organs of all animals. If there will be any occurrence of mortality during the trial period, the vital organs will be subjected to Necropsy.

#### **Results**

All data were summarized in tabular form, (Table-1) showing for each test group the number of animals used, the number of animals displaying signs of toxicity, the number of animals found dead during the test or killed for humane reasons, time of death of individual animals, a description and the time course of toxic effects and reversibility, and necropsy findings.

## TEST PROCEDURE WITH A STARTING DOSE OF 5 MG/KG BODY WEIGHT



#### **4.5.2. 28-DAYS REPEATED ORAL TOXICITY STUDY OF KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM IN RATS**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Test Substance</b>            | <b>: <i>Kirubakara Shanmuga Chenduram</i></b>  |
| <b>Animal Source</b>             | <b>: King Institue, Guindy, Chennai.</b>   |
| <b>Study place</b>               | <b>: National Institute of Siddha.Chennai.</b>   |
| <b>Test Animals</b>              | <b>: Male and Female wistar albino Rats</b>  |
| <b>Age</b>                       | <b>: 6 weeks</b>   |
| <b>Body Weight on Day 0</b>      | <b>: 150-200 gm</b>  |
| <b>Acclimatization</b>           | <b>: Seven days prior to dosing.</b>   |
| <b>Veterinary examination</b>    | <b>: Prior to and at the end of the acclimatization period.</b>                                |
| <b>Identification of animals</b> | <b>: By cage number, animal number and individual marking<br/>on fur by using picric acid.</b> |
| <b>Diet</b>                      | <b>: Pelleted feed supplied by Sai meera foods Pvt Ltd<br/>Bangalore.</b>                      |
| <b>Water</b>                     | <b>: Aqua guard portable water in polypropylene bottles.</b>                                   |
| <b>Housing &amp; Environment</b> | <b>:The animals were housed in Polypropylene cages provided<br/>with bedding of husk.</b>      |
| <b>Housing temperature</b>       | <b>: 22°C±3°C</b>  |
| <b>Relative humidity</b>         | <b>: Between 30% and 70%,</b>  |
| <b>Air changes</b>               | <b>: 10 to 15 per hour</b>   |
| <b>Dark and light cycle</b>      | <b>: Each of 12 hours (12:12)</b>  |
| <b>Study period</b>              | <b>: 28 days.</b>  |

## **Methodology**

### **Randomization, Numbering and Grouping of Animals**

Six rats ( 3 males and 3 females ) were in each group randomly divided into four groups for dosing up to 28 days. Animals were allowed acclimatization period of 7 days to laboratory conditions prior to the initiation of treatment. Each animal was marked with picric acid on the fur. The females were nulliporous and non-pregnant.

### **Justification for Dose Selection**

Three different dose levels low, mid and high were selected. Selected doses were calculated according to the body surface area (0.018) and the therapeutic dose level (404 mg) i.e  $404 \times 0.018$  and it was fixed as x dose as low dose, 5x as mid dose and 10x as high dose.

### **Preparation and administration of dose**

Kirubakara Shanmuga Chenduram was suspended in 10% aqueous tween 80 solution.

It was administered to group I (low dose) x dose (7.272 mg/animal), group II (mid dose) at 5x dose (36.36 mg / animal), group III (high dose) at 10x dose (72.72 mg/animal). The control animals were administered vehicle only. Administration was given orally using an oral gavage once in daily for 28 consecutive days.

### **Observations**

**Experimental animals were kept under observation throughout the course of study for the following**

**(i) Body Weight:** Weight of each rat was recorded on day 0, at weekly intervals throughout the course of study. From the data, group mean body weight were calculated. (Table-2)

**(ii) Food and water Consumption:** Food consumed per animal was calculated for control and the treated dose groups. (Table-3 & 4)

**(iii) Clinical signs:** All animals were observed daily for clinical signs. The time of onset, intensity and duration of these symptoms, if any, were recorded.



**(iv) Mortality:** All animals were observed twice daily for mortality during entire course of study.

**(vi) Observations:** Experimental animals were kept under observation through the course of the study with the following observation.

Body weight of the animals was evaluated weekly; water, food consumption and mortality events was evaluated daily.

**Laboratory Investigations:** By the end of 28 days, the animal will be sacrificed by excessive anesthesia.. The collected blood samples were kept in vacuum container tube which was coated with sodium heparin for blood chemistry and potassium EDTA for Haematology as anticoagulant.

**Haematological and Biochemical Investigations:** Hematological parameters included red blood cell count, white blood cell count, hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular volume (MCV), platelet count, erythrocyte sedimentation rate (ESR), packed cell volume (PCV) and differential leucocyte count. Bio chemical parameters included Liver Function Test, Renal Function Test, lipid profile, blood glucose. (Table-5,6, 7 & 8)

**Necropsy:** Rats dying during the study and those terminated at end of the treatment and recovery periods underwent necropsy, including gross pathology and histopathological examination. All the animals were sacrificed at the end of 28<sup>th</sup> day. Necropsy of all animals was carried out. It includes examination of the external surface of the body, all orifices, and organs like brain, thymus, lungs, heart, spleen, liver, kidneys, adrenals and sex organs of all animals.

**Histopathology:** Control and highest dose group animals will be initially subjected to histopathological investigations. If any abnormality found in the highest dose group than the low, then the mid dose group will also be examined. Various organs will be collected from all animals and preserved in 10% buffered neutral formalin, sliced 5 or 6µm sections and it will be stained with hematoxylin and eosin, examined for histopathological changes.

**Statistical analysis:** findings such as clinical signs of intoxication, body weight changes, food consumption, haematology and blood chemistry were subjected to One-way ANOVA followed by dunnet't' test using a computer software programme -INSTAT-V3 version.

## Chapter V

### RESULTS

#### CHEMICAL ANALYSIS PHYSICO CHEMICAL PROPERTIES

##### Kirubakara Shanmuga Chenduram

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Description</b>             | : Meroon coloured fine powder |
| <b>pH</b>                      | : 8.9 to 9.1                  |
| <b>Total ash value</b>         | : 8.23% w/w                   |
| <b>Acid insoluble ash</b>      | : 0.46% w/w                   |
| <b>Water soluble ash</b>       | : 6% w/w                      |
| <b>Moisture content</b>        | : 10.02% w/w                  |
| <b>Loss on Drying at 105°C</b> | : 0.86%                       |

##### Sieve Analysis

| <b>S.No</b> | <b>Sieve No (μ)</b> | <b>% of particles retained</b> |
|-------------|---------------------|--------------------------------|
| 1.          | 600                 | Nil                            |
| 2.          | 300                 | 1.98                           |
| 3.          | 150                 | 19.2                           |
| 4.          | 75                  | 25.26                          |
| 5.          | Final product       | 52.61                          |

## QUALITATIVE ANALYSIS

**Kirubakara Shanmuga Chenduram:**

| S. No. | Experiment   | Observation                      | Inference (KSC)                            |
|--------|--|----------------------------------|--|
| 1      | <b>Appearance of the sample</b>  | Dark brown in colour             | Dark brown in colour                       |
| 2      | <b>Solubility:</b><br><b>a.</b> A little of the sample is shaken well with distilled water.<br><b>b.</b> A little of the sample is Shaken well with con. Hcl and Con. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . | Completely soluble               | Absence of Silicate                        |
| 3      | <b>Action of Heat:</b><br>A small amount of the sample is taken in a dry test tube and heated gently first and then strongly.  | No white fumes<br>No brown fumes | Absence of carbonate<br>Absence of nitrate |
| 4      | <b>Flame Test:</b><br>A small amount of the sample is made into a paste with con.Hcl in a watch glass and introduced into non luminous part of the Bunsen flame.                                       | No bluish green flame appeared   | Absence of copper                          |
| 5      | <b>Ash Test:</b><br>A filter paper is soaked into a mixture of sample and cobalt nitrate solution and introduced into the Bunsen flame and ignited.  | No yellow colour flame           | Absence of sodium                          |

### Test for Basic Radicals

| S. No. | Procedure   | Observation                             | Inference (KSC)          |
|--------|---|---|--------------------------|
| 1      | <b>Test for Potassium:</b><br>A pinch of sample is treated with 2ml of sodium nitrate solution and then treated with 2ml of cobalt nitrate in 30% of glacial acetic acid. | No yellowish precipitate seen           | Absence of potassium     |
| 2      | <b>Test for Calcium:</b><br>2 ml of extract is taken in a clean test tube. To this add 2 ml of 4% ammonium oxalate solution.  | Cloudy appearance and white precipitate | Presence of calcium      |
| 3      | <b>Test For Magnesium:</b><br>To 2ml of extract, sodium hydroxide solution is added in drops.   | No white precipitate obtained           | Absence of magnesium     |
| 4      | <b>Test For Ammonium:</b><br>To 2ml of extract few ml of Nessler's reagent and excess of sodium hydroxide solution are added.   | No brown colour appeared                | Absence of ammonium      |
| 5      | <b>Test For Sodium:</b><br>2 pinches of the substance is made into paste by using HCl and introduced into the blue flame of Bunsen burner.                                | No yellow colour appeared               | Absence of sodium        |
| 6      | <b>Test for Iron (Ferrous):</b><br>To 2 ml of extract 2 ml of ammonium thiocyanate solution and 2 ml of con.HNO <sub>3</sub> is added.                                    | Appearance of Blood red colour          | Presence of Ferrous Iron |

|    |  |                                      |                      |
|----|--|--------------------------------------|----------------------|
| 7  | <b>Test For Zinc:</b><br>To 2ml of the extract sodium hydroxide solution is added in drops.  | No white precipitate obtained        | Absence of Zinc      |
| 8  | <b>Test For Aluminium:</b><br>To the 2ml of the extract sodium hydroxide is added in drops.  | No Characteristic changes            | Absence of aluminium |
| 9  | <b>Test For Lead:</b><br>2 ml of extract is added with 2ml of potassium iodide solution.   | No Characteristic changes            | Absence of lead      |
| 10 | <b>Test for Copper:</b><br><b>a.</b> one pinch of substance is made into paste with con. Hcl in a watch glass and introduced into the non-luminous part of the flame.<br><b>b.</b> 2 ml of extract is added with excess of ammonia solution. | No Blue colour precipitate           | Absence of copper    |
| 11 | <b>Test For Mercury:</b><br>2ml of the extract is treated with 2ml of sodium hydroxide solution.   | No yellow precipitate obtained       | Absence of mercury   |
| 12 | <b>Test for Arsenic:</b><br>2ml of the extract is treated with 2ml of sodium hydroxide solution.   | No Brownish red precipitate obtained | Absence of arsenic   |

### Test for Acidic Radicals

| S. No. | Procedure   | Observation                        | Inference (KSC)                |
|--------|---|------------------------------------|--------------------------------|
| 1      | <b>Test for Sulphate:</b><br>2 ml of extract is taken in a test tube to this is added 2 ml of 4% ammonium oxalate solution.   | Cloudy appearance seen             | Presence of sulphate           |
| 2      | <b>Test for Chloride :</b><br>2 ml of extract is treated with dil. HNO <sub>3</sub> till the effervescence ceases. Then 2 ml of Silver nitrate solution is added.         | No cloudy appearance               | Absence of chloride            |
| 3      | <b>Test for Phosphate :</b><br>2 ml of extract is treated with 2 ml of ammonium molybdate and 2 ml of conc. HNO <sub>3</sub> .  | No cloudy yellow appearance        | Absence of phosphate           |
| 4      | <b>Test for Carbonate :</b><br>2 ml of the extract is treated with 2 ml magnesium sulphate solution.  | No cloudy appearance               | Absence of carbonate           |
| 5      | <b>Test for fluoride &amp; oxalate:</b><br>2ml of extract is added with 2ml of dil. acetic acid and 2ml calcium chloride solution and heated.                             | Formation of cloudy appearance     | Presence of fluoride & oxalate |
| 6      | <b>Test For Nitrate:</b><br>1gm of the substance is heated with copper turnings and concentrated H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> and viewed the test tube vertically down. | No Characteristic changes          | Absence of nitrate             |
| 7      | <b>Test For Sulphide:</b><br>1 gm substance is treated with 2 ml of Con. HCl  | No Rotten egg smelling gas evolved | Absence of sulphide            |

|   |  |                                |                    |
|---|--|--------------------------------|--------------------|
| 8 | <b>Test For Nitrite:</b><br>3 drops of extract is placed in a filter paper on that 2 drops of acetic acid and 2 drops of benzidine solution is placed              | No Characteristic changes      | Absence of nitrite |
| 9 | <b>Test For borate:</b><br>2 pinches of substance is made into paste by using H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> and alcohol (95%) and introduced into the blue flame. | No bluish green flame appeared | Absence of borate  |

### Other Constituents

| S. No. | Procedure  | Observation  | Inference (KSC)           |
|--------|--|--|---------------------------|
| 1      | <b>Test for Starch :</b><br>The extract is added with weak iodine solution.  | No blue colour appeared  | Absence of starch         |
| 2      | <b>Test for Reducing Sugar:</b><br>5 ml of Benedict's qualitative solution is taken in a test tube and allowed to boil for 2 min. Add 8 to 10 drops of extract and again boil it for 2min. The colour changes are noted. | No colour changes  | Absence of reducing sugar |
| 3      | <b>Test for Alkaloids:</b><br><b>a.</b> 2ml of the extract is treated with 2ml of potassium Iodide solution<br><b>b.</b> 2ml of extract is treated with 2ml of picric acid<br><b>c.</b> 2ml of the extract is            | No red colour developed<br><br>No yellow colour developed<br><br>No white colour | Absence of alkaloids      |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | treated with 2ml of phosphor tungstic acid  | precipitate                                |  |
| 4 | <b>Test for amino acids:</b><br>2 drops of the extract is placed on a filter paper and dried well.        | No violet colour developed                 | Absence of amino acids                               |
| 5 | <b>Test for Tannic acid :</b><br>The 2 ml of extract is treated with 2 ml of Ferric chloride solution.    | No black precipitate obtained              | Absence of tannic acid                               |
| 6 | <b>Test for type of Compound:</b><br>2ml of the extract is treated with 2 ml of ferric chloride solution. | No colour change                           | Absence of oxy quinole, epinephrine and pyrocatechol |
| 7 | <b>Test for Unsaturated Compound:</b><br>2 ml of extract is treated with potassium permanganate solution. | Potassium permanganate is not decolourised | Absence of unsaturated compound                      |

The chemical constituents present in the **Kirubakara Shanmuga Chenduram** are

- Calcium
- Iron
- Sulphate
- Fluoride and Oxalates



## QUANTITATIVE ANALYSIS

### ICP- OES

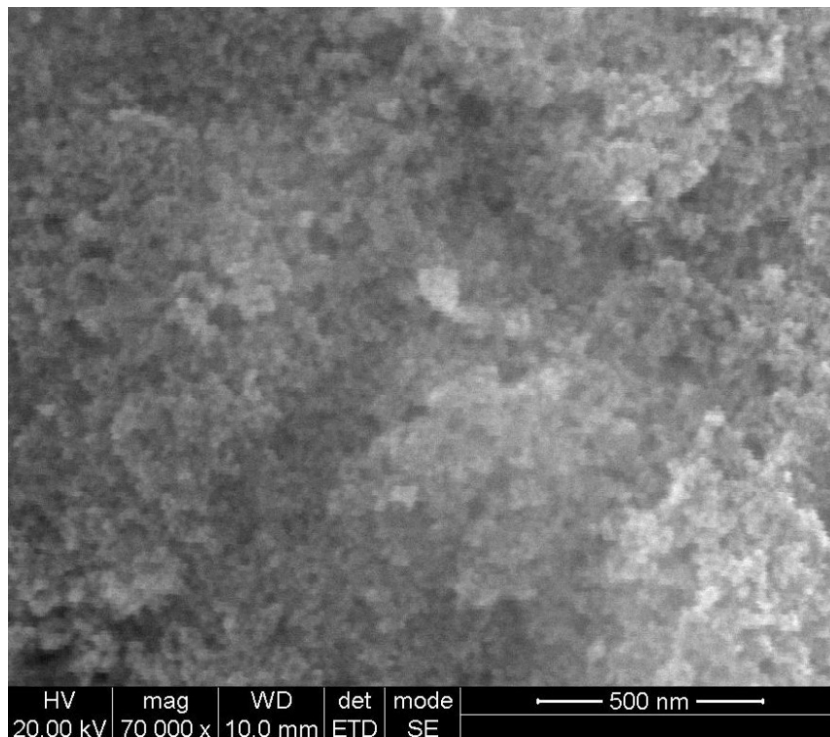
**Table. A**

| <b>S.No.</b> | <b>Elements (Inorganic compounds)</b> | <b>Wave Length (nm)</b> | <b>Observation (Kirubakara Shanmuga Chenduram)</b> |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 1            | Arsenic (As)                          | 193.696                 | BDL  |
| 2            | Calcium (Ca)                          | 317.933                 | 8.995 mg/L   |
| 3            | Cadmium (Cd)                          | 226.502                 | BDL  |
| 4            | Mercury (Hg)                          | 253.652                 | 3.168 ppm  |
| 5            | Phosphorus (P)                        | 214.914                 | 7.446 mg/L   |
| 6            | Lead (Pb)                             | 230.204                 | BDL  |

## HR SEM

### Kirubakara Shanmuga Chenduram

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Distribution</b> | : Overall Distributed             |
| <b>Shape</b>        | : Mixed (Rectangle and Spherical) |
| <b>Size</b>         | : 50 to 100 nm                    |
| <b>Surface</b>      | : Smooth                          |
| <b>Flowability</b>  | : Normal                          |



## XRF

### Elemental analysis of Kirubakara Shanmuga Chenduram

**Table. B**

| S. No. | Formula | Z  | Concentration |
|--------|---------|----|---------------|
| 1      | Fe      | 26 | 44.04 %       |
| 2      | O       | 8  | 35.82 %       |
| 3      | Ca      | 20 | 9.84 %        |
| 4      | S       | 16 | 7.39 %        |
| 5      | Mg      | 12 | 1.23 %        |
| 6      | Si      | 14 | 0.42 %        |
| 7      | Mn      | 25 | 0.30 %        |
| 8      | Al      | 13 | 0.20 %        |
| 9      | Na      | 11 | 0.19 %        |
| 10     | P       | 15 | 0.15 %        |
| 11     | Cl      | 17 | 0.14 %        |
| 12     | Sr      | 38 | 0.09 %        |
| 13     | K       | 19 | 0.08 %        |
| 14     | Cr      | 24 | 0.05 %        |
| 15     | Ni      | 28 | 0.03 %        |
| 16     | Ti      | 22 | 0.02 %        |
| 17     | V       | 23 | 0.02 %        |
| 18     | As      | 33 | 86 ppm        |

### Oxidal analysis of Kirubakara Shanmuga Chenduram

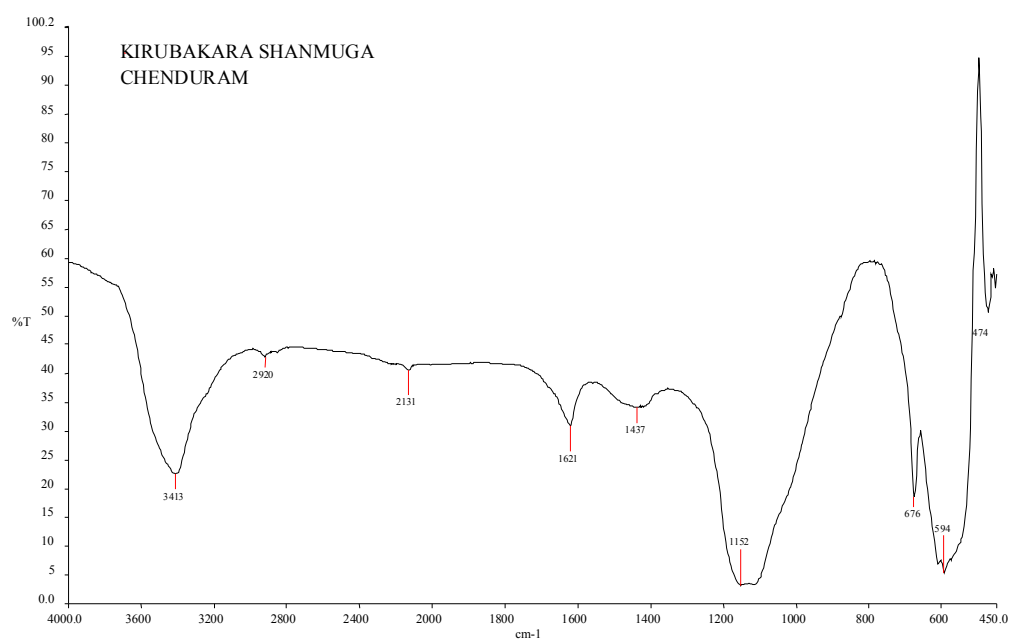
| S. No. | Formula                        | Z  | Concentration |
|--------|--------------------------------|----|---------------|
| 1      | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 26 | 62.96 %       |
| 2      | SO <sub>3</sub>                | 16 | 18.44 %       |
| 3      | CaO                            | 20 | 13.76 %       |
| 4      | MgO                            | 12 | 2.04 %        |
| 5      | SiO <sub>2</sub>               | 14 | 0.89 %        |
| 6      | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13 | 0.39 %        |
| 7      | MnO                            | 25 | 0.38 %        |
| 8      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 15 | 0.35 %        |
| 9      | Na <sub>2</sub> O              | 11 | 0.26 %        |
| 10     | Cl                             | 17 | 0.14 %        |
| 11     | SrO                            | 38 | 0.10 %        |
| 12     | K <sub>2</sub> O               | 19 | 0.10 %        |
| 13     | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 24 | 0.07 %        |
| 14     | NiO                            | 28 | 0.03 %        |
| 15     | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 23 | 0.03 %        |
| 16     | TiO <sub>2</sub>               | 22 | 0.03 %        |
| 17     | As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 33 | 0.01 %        |

## FTIR

**Kirubakara Shanmuga Chenduram**

| Frequency | Bond   | Compounds  |
|-----------|--|--|
| 3413      | O–H stretch, H–bonded                                      | alcohols, phenols  |
| 2920      | O–H stretch<br>C–H stretch                                 | carboxylic acids<br>alkanes  |
| 2131      | –C≡C– stretch  | alkynes  |
| 1621      | N–H bend   | 1° amines  |
| 1437      | C–C stretch (in–ring)                                      | aromatics  |
| 1152      | C–O stretch<br>C–H wag (–CH <sub>2</sub> X)<br>C–N stretch | alcohols, carboxylic acids, esters, ethers.<br>alkyl halides<br>aliphatic amines |
| 676       | =C–H bend<br>–C≡C–H: C–H bend                              | Alkenes<br>alkynes   |
| 594       | C–Br stretch   | alkyl halides  |
| 474       | S–S, Disulfide   | -  |

## Graph- FTIR



## **TOXICITY STUDY OF KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM**

### **Acute Oral Toxicity Study**

All data were summarized in tabular form (Table- 1), showing for each test group the number of animals used. In the dose level of 2000mg/kg/body weight after 4 hrs of administration produces the following characteristic signs like alertness, grooming, touch response listlessness, unching, porphyrin, motor incoordination, muscular spasm in all the three animals. After 24 hrs 2 animals were found dead and 48 hrs third animal was also found dead. 5, 50, 300 mg/kg/body weight displayed no signs of toxicity. Alertness, grooming, touch response were present. From these findings, as per the OECD guidelines the LD50 cut off value was concluded as 500 mg/kg/bw.

### **Repeated Oral Toxicity Study**

#### **Clinical signs**

Animals were shown no toxic signs during the dosing period of 28 days.

#### **Mortality**

All animals from control and all the treated dose groups survived throughout the dosing period of 28 days. The Kirubakara Shanmuga Chenduram did not cause any mortality.

#### **Body weight**

Results of body weight determination of animals (Table 2) from control and different dose groups exhibited comparable body weight gain throughout the dosing period of 28 days. No differences in food intake or body weight were observed among the groups.

#### **Food consumption**

During dosing period, the quantity of food consumed by animals from different dose groups was found to be comparable and normal with that of control animals.

#### **Haematological Investigations**

The results of haematological investigations (Table- 5) conducted at the end of 28<sup>th</sup> day, revealed no significant changes in the values of different parameters investigated

when compared with those of respective controls; the levels of RBC and hemoglobin in experimental animals were elevated when compared with that of the control. It is statistically significant ( $p < 0.05$ ). However, the alterations in the values obtained were within normal biological and laboratory limits or the effect was not dose dependent.

#### **Biochemical Investigations:**

Biochemical investigations conducted at the end of 28<sup>th</sup> day and recorded in (Table 6, 7, 8). In liver function test, there is significant increase ( $p < 0.05$ ) in ALP at 5x and 10x dose when compared to the control groups. In other biochemical parameters, the values obtained were within normal biological and laboratory limits.

#### **Histopathology**

Section from the **Heart, Lungs, Liver, Kidney, Brain** were found normal. Section from the **Spleen** showed normal appearing white pulp with central artery and congested red pulp.

#### **Necropsy**

Gross pathological examination of animals in control as well as the treated groups did not reveal any abnormalities.



# A TOXICITY STUDY ON KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM IN RODENTS

## ACUTE ORAL TOXICITY- ACUTE TOXIC CLASS METHOD- 423

**Table 1: Dose finding experiment and its behavioral Signs of Toxicity**

| No. | Dose<br>mg/kg | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1   | 5             | + | - | - | - | - | + | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 2   | 50            | + | - | - | + | - | + | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 3   | 300           | + | - | - | + | - | + | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 4   | 2000          | + | - | - | + | - | + | + | + | - | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | +  |

1. Alertness 2. Aggressiveness 3. Pile erection 4. Grooming 5. Gripping 6. Touch Response 7. Decreased Motor Activity 8. Tremors 9. Convulsions 10. Muscle Spasm 11. Catatononia 12. Muscle relaxant 13. Hypnosis 14. Analgesia 15. Lacrimation 16. Exophthalmos 17. Diarrhoea 18. Writling 19. Body weight 20. Mortality

**+ Positive Response, - Negative Response**

# **REPEATED DOSE 28- DAY SUBACUTE ORAL TOXICITY STUDY OF KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM IN RATS**

**Table 2. Body wt (g) of albino rats exposed to *Kirubakara Shanmuga Chenduram* for 28 days**

| Dose<br>(mg/kg/day)   | Days         |                |                |                |
|-----------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|                       | 1            | 7              | 14             | 21             |
| <b>Control</b>        | 152.21±6.72  | 156.50±7.35    | 159.23±5.71    | 161.30±9.39    |
| <b>Low<br/>(x)</b>    | 154.34±6.56  | 159.78±8.14    | 162.25±11.98   | 166.47±10.58   |
| <b>Mid<br/>(5x)</b>   | 163.96±10.64 | 167.46±8.38    | 171.59±8.19    | 176.79±11.95*  |
| <b>High<br/>(10x)</b> | 159.04±7.22  | 165.49±10.11** | 168.18±10.55** | 174.13±10.02** |
|                       |              |                |                | 179.22±8.41**  |

Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01. N=6

**Table.3. Food (g/day) intake of albino rats exposed to Kirubakara Shanmuga Chenduram for 28 days**

| <b>Dose<br/>(mg/kg/day)</b> |            | <b>Days(gms/rats)</b> |            |            |            |
|-----------------------------|------------|-----------------------|------------|------------|------------|
|                             | <b>1</b>   | <b>7</b>              | <b>14</b>  | <b>21</b>  | <b>28</b>  |
| <b>Control</b>              | 35.98±3.87 | 34.51±2.15            | 35.50±3.16 | 36.12±2.44 | 35.56±3.06 |
| <b>Low<br/>(x)</b>          | 41.68±2.18 | 43.50±2.87            | 43.50±2.68 | 44.00±3.54 | 45.98±2.83 |
| <b>Mid<br/>(5x)</b>         | 42.33±5.11 | 44.50±6.05            | 44.83±3.48 | 44.60±3.45 | 43.83±6.54 |
| <b>High<br/>(10x)</b>       | 45.16±4.25 | 46.33±5.90            | 45.00±6.11 | 46.70±6.91 | 45.30±4.16 |

Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01. N=6

**Table.4. Water (ml/day) intake of male and female albino rats exposed to Kirubakara Shanmuga Chenduram for 28 days**

| <b>Dose<br/>(mg/kg/day)</b> | <b>Days(ml/rat)</b> |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
|                             | <b>1</b>            | <b>7</b>   | <b>14</b>  | <b>21</b>  |
| <b>Control</b>              | 44.68±2.74          | 45.10±3.58 | 45.62±2.20 | 44.51±2.18 |
| <b>Low<br/>(x)</b>          | 42.18±4.42          | 43.16±2.10 | 42.20±2.27 | 46.20±3.33 |
| <b>Mid<br/>(5x)</b>         | 46.31±5.44          | 45.00±3.16 | 46.33±2.15 | 47.62±4.10 |
| <b>High<br/>(10x)</b>       | 44.10±4.31          | 45.67±4.86 | 46.43±2.04 | 44.88±2.49 |
|                             |                     |            |            | 44.74±2.42 |

Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01, N=6

**Table 5. Hematological parameters after 28 days treatment with Kirubakara Shanmuga Chenduram in rats**

| <b>Parameter</b>                                   | <b>Control</b> | <b>Low Dose (x)</b> | <b>Mid Dose (5x)</b> | <b>High Dose (10x)</b> |
|--|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Red blood cell (mm<sup>3</sup>)</b>             | 7.14±0.18      | 7.92±0.16*          | 8.40±0.20*           | 8.91±0.24*             |
| <b>Hb (%)</b>                                      | 12.60±0.53     | 13.53±1.41*         | 14.98±0.93*          | 15.97±1.00*            |
| <b>Leukocyte (x10<sup>6</sup> /ml)</b>             | 10025±126.20   | 9700±389.53         | 9900±328.10          | 10025±421.21           |
| <b>Platelets (x 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>)</b> | 1163.92±59.24  | 1252.10±81.31       | 1127.03±105.37       | 1192.00±98.68          |
| <b>MCV (gl)</b>                                    | 53.77±4.48     | 51.78±2.00          | 53.65±5.74           | 52.87±2.52             |
| <b>DLC %</b>                                       |                |                     |                      |                        |
| <b>N</b>   | 32.62±1.10     | 32.50±1.21          | 31.00±1.88           | 33.32±2.21             |
| <b>L</b>   | 66.50±2.17     | 65.24±3.00          | 69.11±2.12           | 67.50±1.88             |
| <b>M</b>   | 1.10±0.49      | 1.12±0.64           | 2.00±1.47            | 1.00±0.79              |
| <b>E</b>   | 2.56±1.14      | 3.32±1.97           | 2.76±0.89            | 2.50±1.21              |
| <b>B</b>   | 0±00           | 0±00                | 0±00                 | 0±00                   |
| <b>ESR (mm)</b>                                    | 2.40±00        | 2.00±0.80           | 2.30±0.40            | 2.10±0.50              |
| <b>PCV</b>   | 48.10±1.24     | 45.31±4.88          | 47.90±3.60           | 48.10±3.4              |
| <b>MCH (pg)</b>                                    | 18.78±0.57     | 18.90±0.45          | 19.40±1.00           | 19.60±1.00             |

Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01. N=6

**Table 6. Effect of treatment with Kirubakara Shanmuga Chenduram biochemical parameters**

**LFT**

| <b>Dose (mg/kg)</b>               | <b>Control</b> | <b>Low Dose (x)</b> | <b>Mid Dose (5x)</b> | <b>High Dose (10x)</b> |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Total Bilirubin (mg/dL)</b>    | 0.6±0.02       | 0.63±0.03           | 0.7±0.02             | 0.69±0.05              |
| <b>Bilirubin direct (mg/dL)</b>   | 0.2±0.02       | 0.19±0.05           | 0.21±0.03            | 0.20±0.01              |
| <b>Bilirubin indirect (mg/dL)</b> | 0.2±0.05       | 0.19±0.01           | 0.21±0.00            | 0.2±0.04               |
| <b>ALP (U/L)</b>                  | 180.34±5.16    | 182.55±20.80        | 201.30±23.02**       | 189.12±27.71**         |
| <b>SGOT (U/L)</b>                 | 25.24±3.21     | 25.00±8.60          | 29.81±6.33           | 30.24±9.54             |
| <b>SGPT (U/L)</b>                 | 30.40±2.34     | 30.26±6.31          | 32.37±8.41           | 33.42±9.02             |
| <b>Total Protein (g/dl)</b>       | 6.5±1.23       | 6.9±0.22            | 6.5±0.21             | 6.9±0.27               |
| <b>Albumin (g/dl)</b>             | 3.2±0.19       | 3.5±0.24            | 3.6±0.1              | 3.6±0.56               |
| <b>Globulin (g/dl)</b>            | 3.90±0.18      | 3.96±0.14           | 3.82±0.18            | 3.74±0.15              |
| <b>A/G Ratio (g/dl)</b>           | 0.82±0.05      | 0.88±0.10           | 0.94±0.10            | 0.96±0.10              |
| <b>GGT (U/L)</b>                  | 6.4±0.00       | 6.1±0.1             | 6.58±0.1             | 6.1±0.1                |

Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01, N=6

**Table- 7**  
**RFT**

| <b>Dose (mg/kg)</b>       | <b>Control</b> | <b>Low Dose (x)</b> | <b>Mid Dose (5x)</b> | <b>High Dose (10x)</b> |
|---------------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Urea (mg/dL)</b>       | 25.19±2.79     | 24.20±2.82          | 25.48±3.10           | 27.30±2.69             |
| <b>Creatinine (mg/dL)</b> | 0.82±0.06      | 0.83±0.03           | 0.85±0.02            | 0.84±0.06              |
| <b>Uric acid (mg/dL)</b>  | 4.20±0.10      | 4.14±0.32           | 4.30±0.28            | 4.51±0.62              |
| <b>Na m.mol</b>           | 138.16±7.32    | 139.58±10.54        | 140.35±11.98         | 140.73±13.48           |
| <b>K m.mol</b>            | 21.15±2.64     | 21.47±1.88          | 20.59±1.70           | 21.19±2.66             |
| <b>Cl m.mol</b>           | 98.23±3.81     | 101.27±3.60         | 96.14±2.18           | 101.52±3.05            |

Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01. N=6

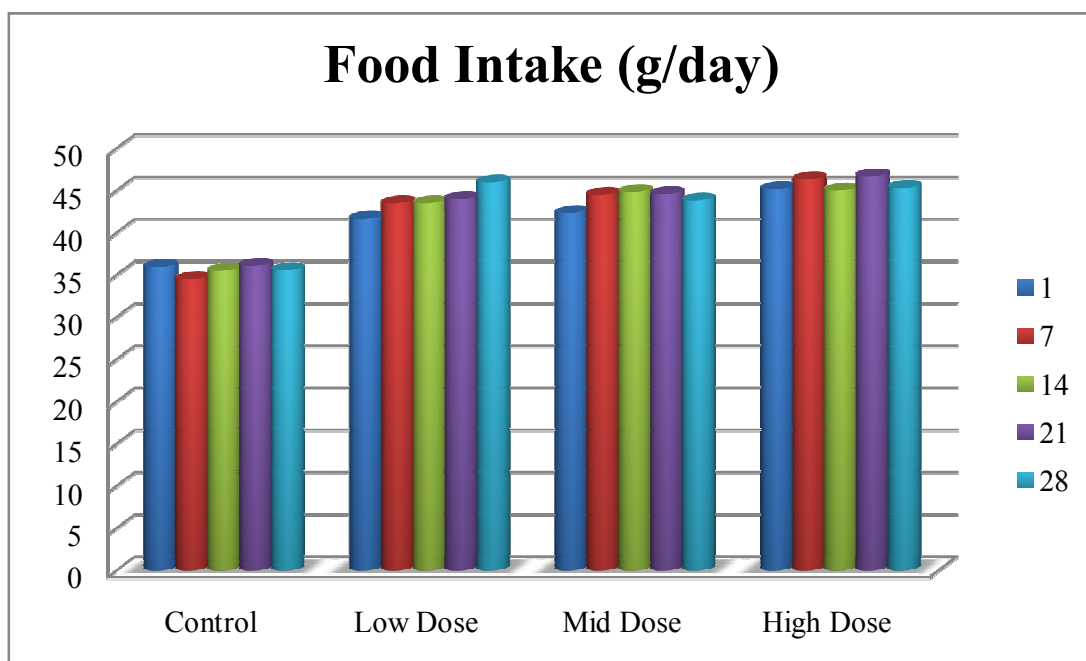
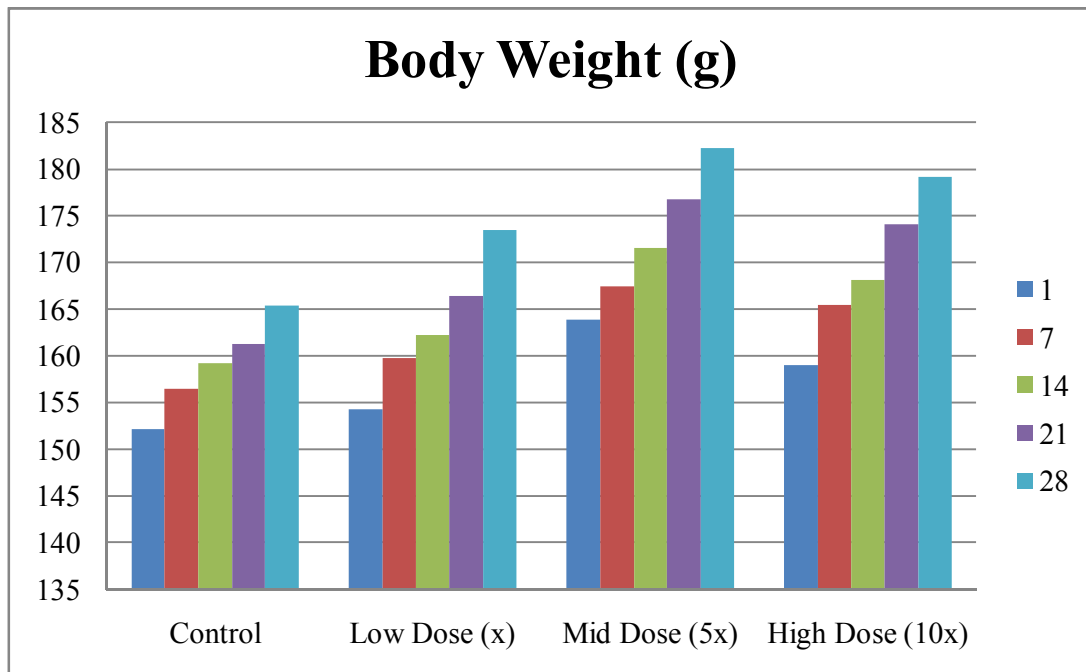
**Table- 8. Lipid Profile**

| <b>Dose (mg/kg)</b>              | <b>Control</b> | <b>Low Dose (x)</b> | <b>Mid Dose (5x)</b> | <b>High Dose (10x)</b> |
|----------------------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Total cholesterol (mg/dL)</b> | 42.89±2.87     | 40.35±2.68          | 39.18±3.91           | 41.98±3.78             |
| <b>HDL (mg/dL)</b>               | 12.17±1.56     | 12.91±1.26          | 13.68±1.42           | 12.35±1.45             |
| <b>LDL (mg/dL)</b>               | 32.30±2.62     | 32.66±1.83          | 31.59±1.61           | 32.65±1.94             |
| <b>VLDL (mg/dL)</b>              | 16.65±2.64     | 16.98±1.74          | 17.50±2.04           | 16.91±2.48             |
| <b>Triglycerides (mg/dL)</b>     | 82.25±3.83     | 80.60±12.42         | 81.62±13.18          | 80.25±15.38            |
| <b>TC/HDL ratio (g/dL)</b>       | 3.52±0.43      | 3.12±0.21           | 2.86±0.91            | 3.39±0.30              |
| <b>Blood glucose (mg/dL)</b>     | 108.16±8.26    | 101.29±5.65         | 100.29±4.21          | 104.40±5.62            |

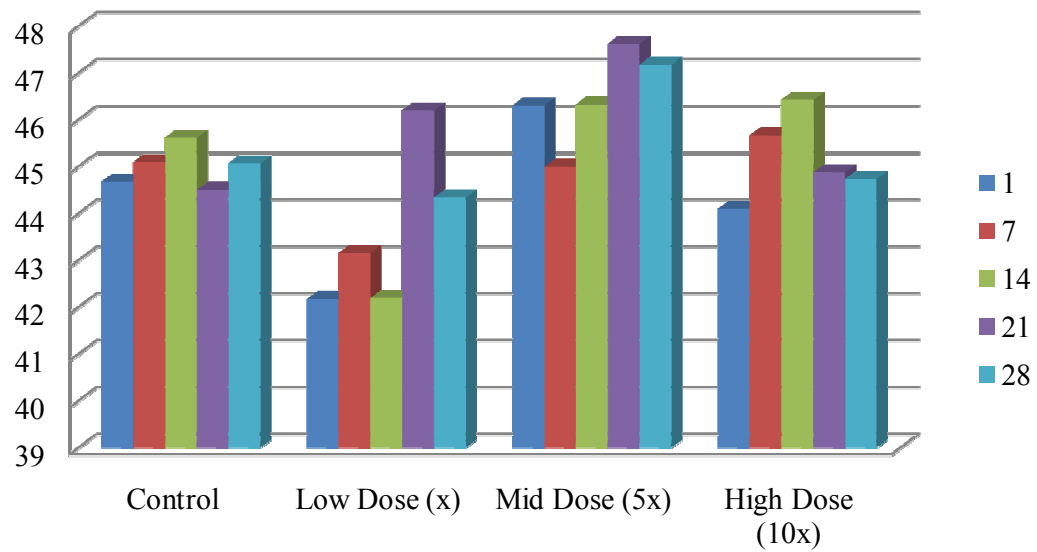
Values are mean of 6 animals ± S.D. (Dunnett's test). \*P<0.05; \*\*P<0.01, N=6



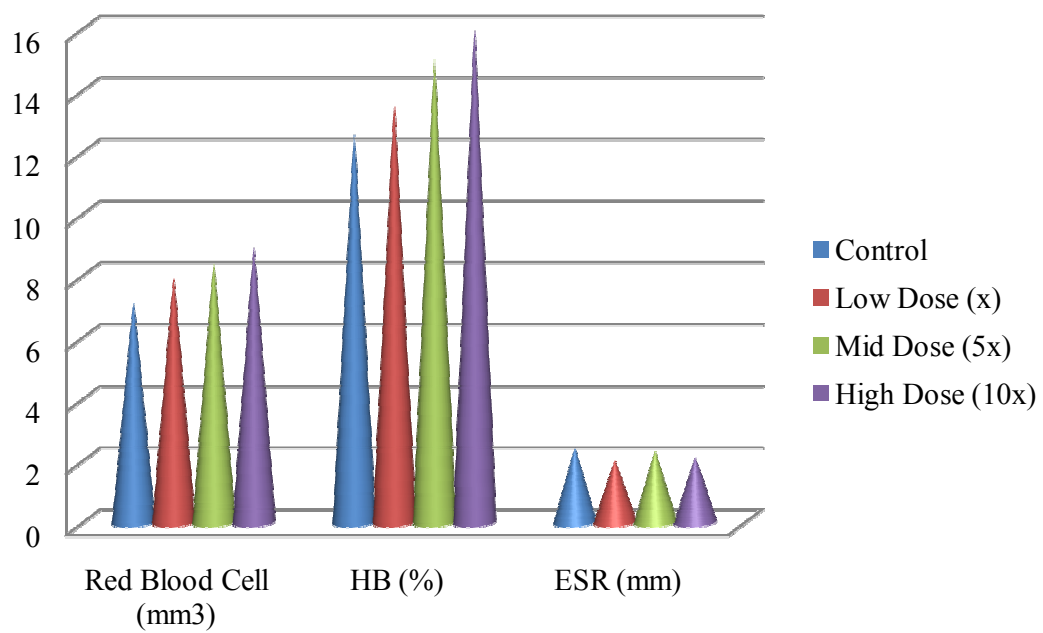
## CHARTS



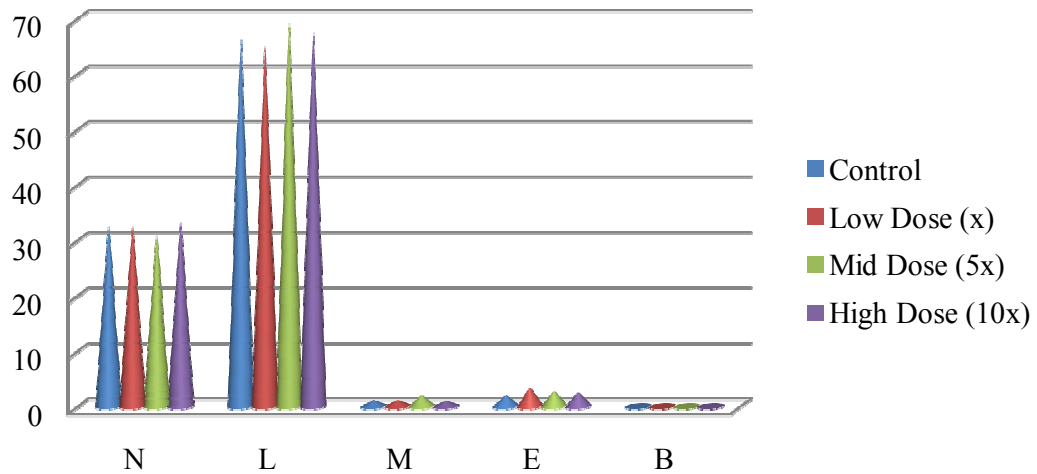
## Water Intake (ml/day)



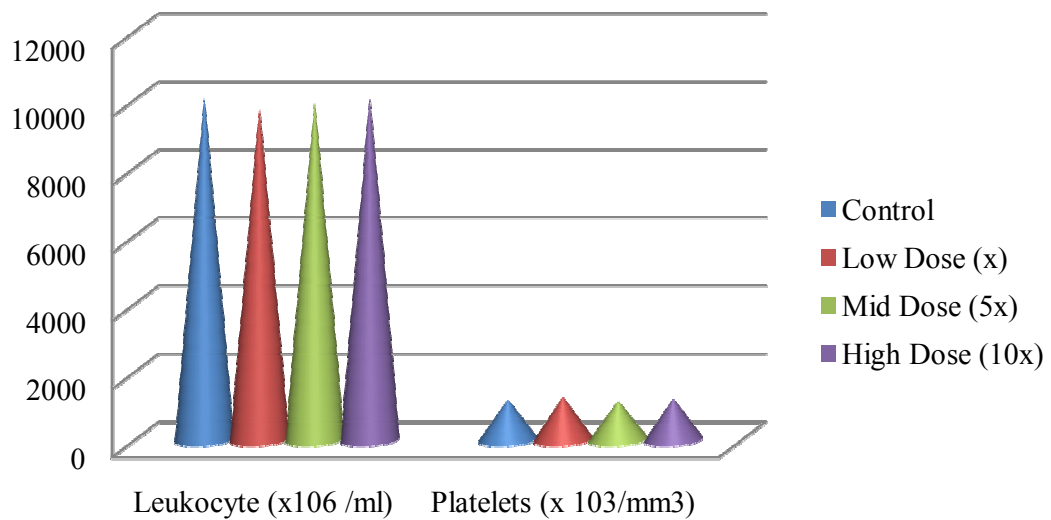
## Hematological Parameters



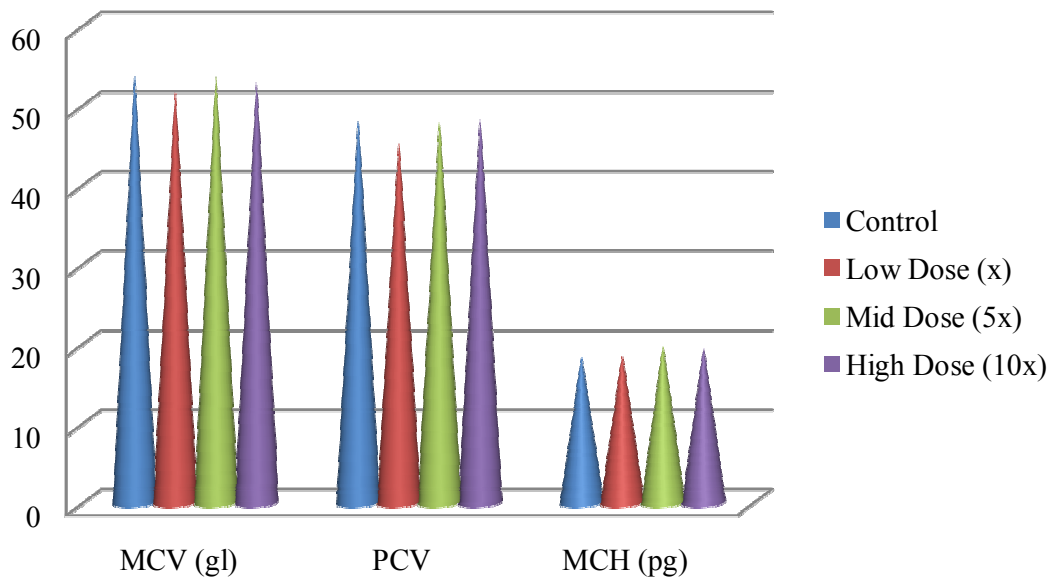
## Hematological Parameters



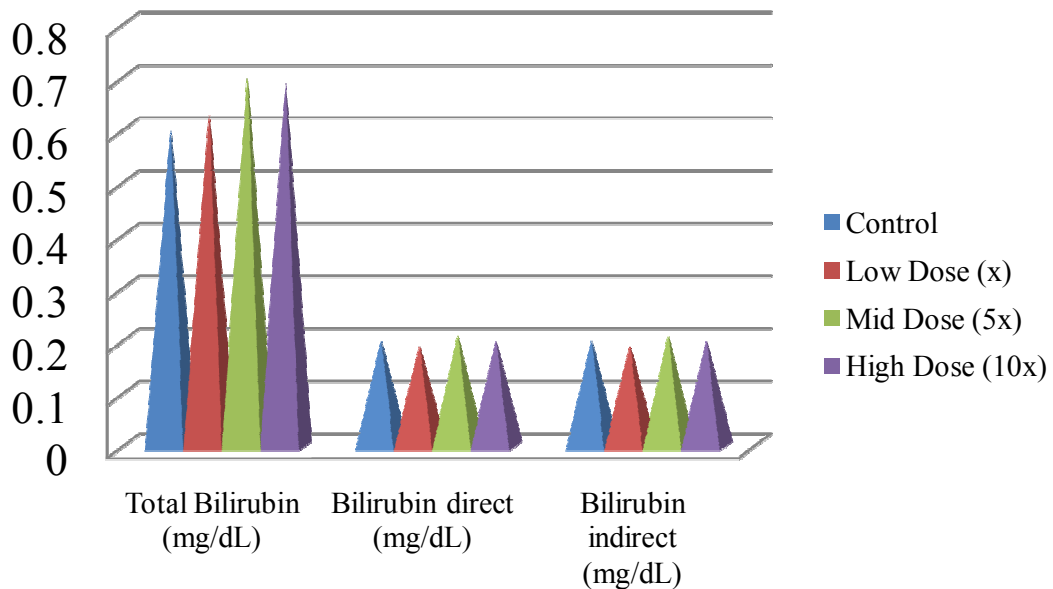
## Hematological Parameters

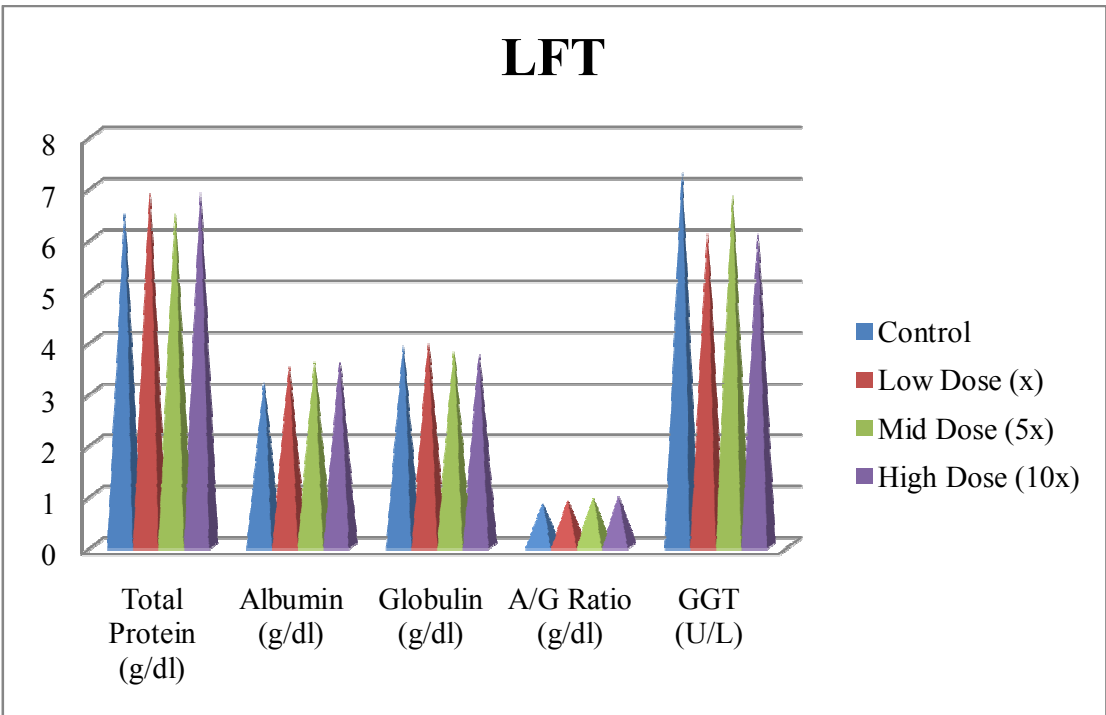
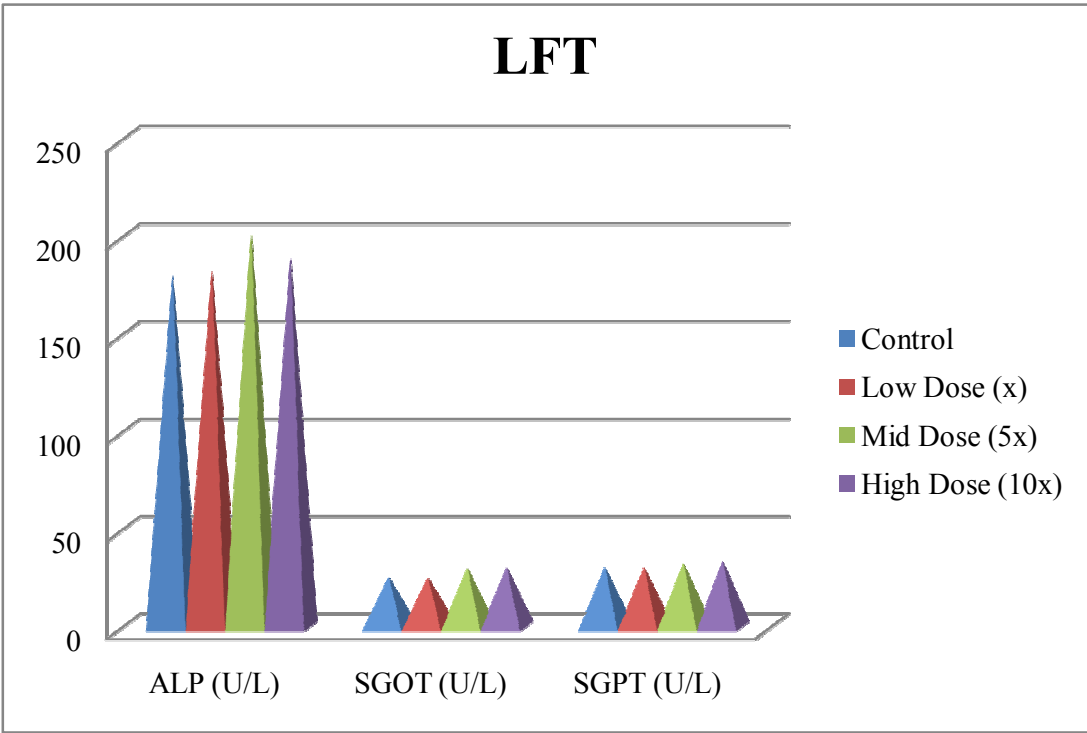


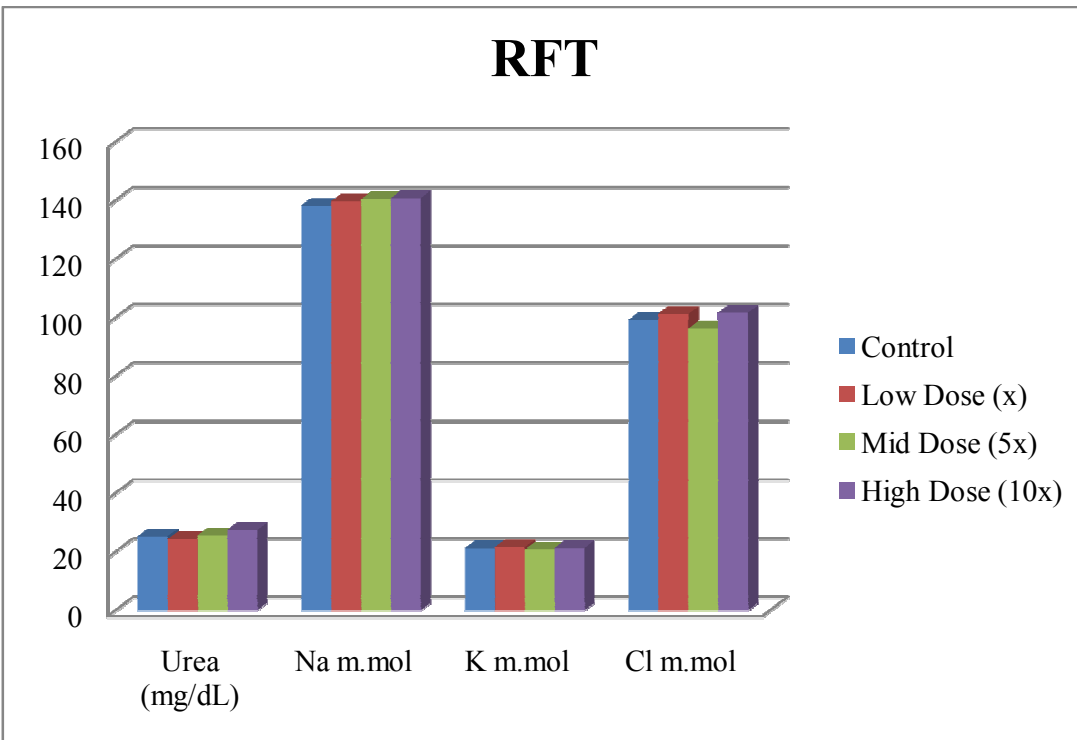
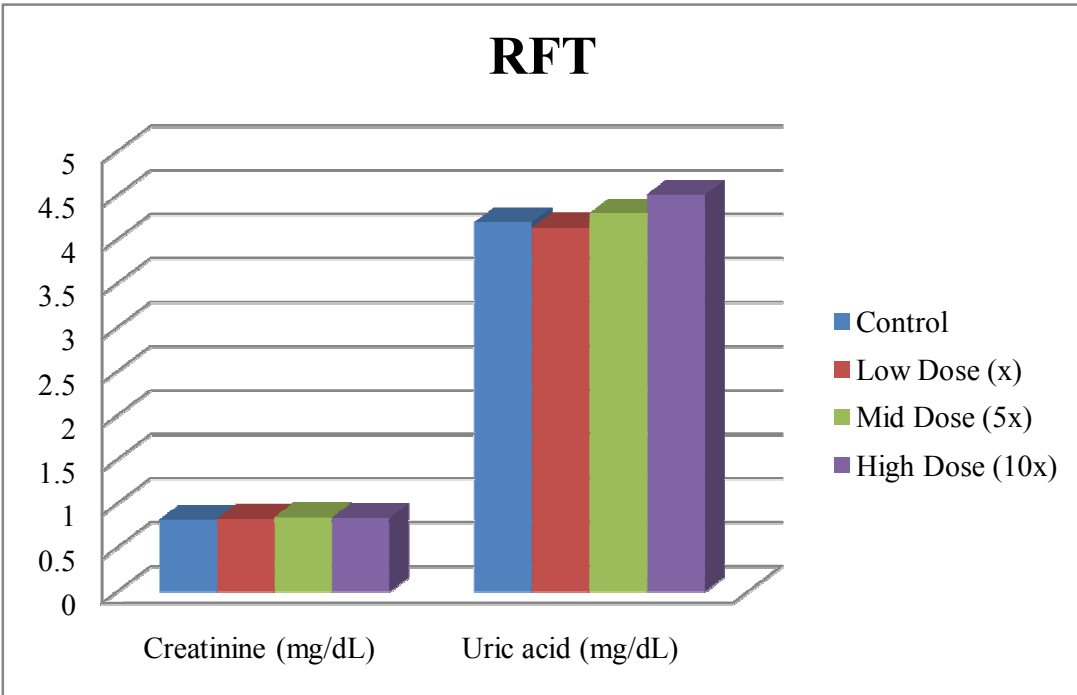
## Hematological Parameters



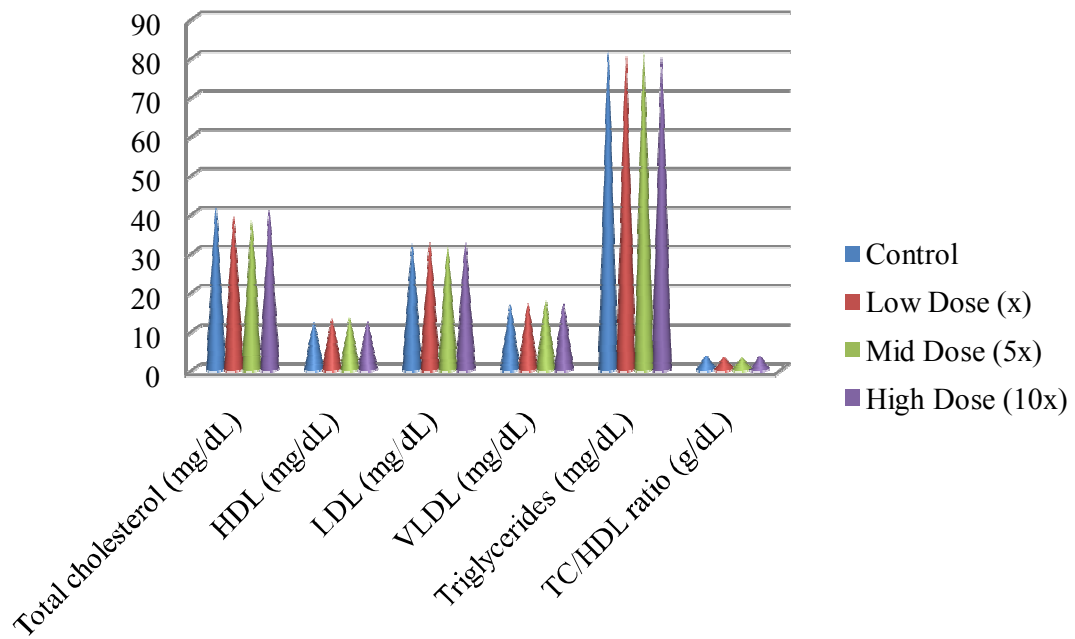
## LFT



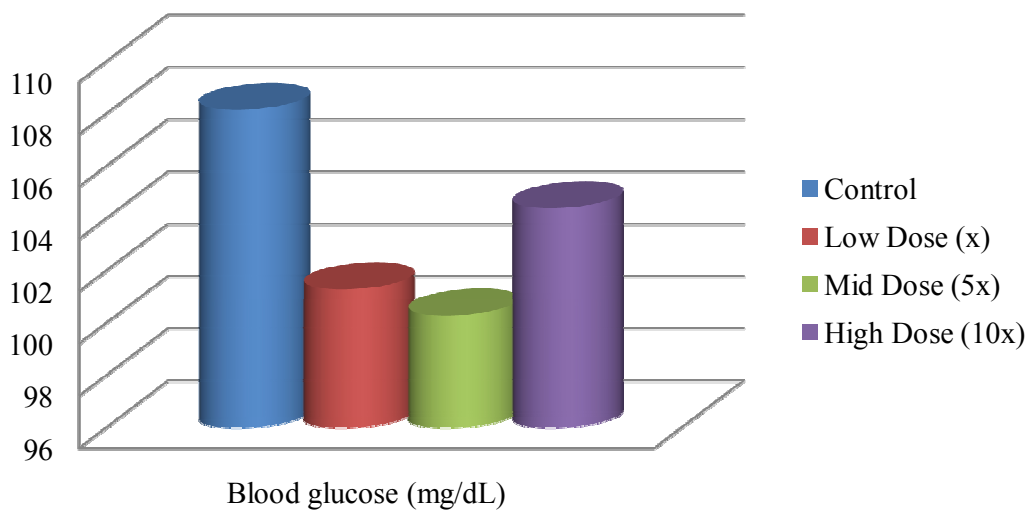




## Lipid Profile



## Blood Glucose



# HISTOPATHOLOGY

## HEART

- **Control**

Section from the heart shows normal cardiac myocytes with patent coronaries.

- **Low Dose (x)**

Section from the heart shows normal cardiac myocytes with patent coronaries.

- **Mid Dose (5x)**

Section from the heart shows normal cardiac myocytes with patent coronaries.

- **High Dose (10x)**

Section from the heart shows normal cardiac myocytes with patent coronaries.

## LUNGS

- **Control**

Section from the lungs shows normal bronchioles and alveoli.

- **Low Dose (x)**

Section from the lungs shows normal bronchioles and alveoli.

- **Mid Dose (5x)**

Section from the lungs shows normal bronchioles and alveoli.

- **High Dose (10x)**

Section from the lungs shows normal bronchioles and alveoli.



## **KIDNEY**

- **Control**

Section from the kidney shows normal appearing glomeruli tubules and interstitium.

- **Low Dose (x)**

Section from the kidney shows normal appearing glomeruli tubules and interstitium.

- **Mid Dose (5x)**

Section from the kidney shows normal appearing glomeruli tubules and interstitium.

- **High Dose (10x)**

Section from the kidney shows normal appearing glomeruli tubules and interstitium.

## **LIVER**

- **Control**

Section from the liver shows normal appearing central vein with radiating cords of hepapocytes separated by sinusoids and portal triads.

- **Low Dose (x)**

Section from the liver shows normal appearing central vein with radiating cords of hepapocytes separated by sinusoids containing prominent kupfer cells. Portal triads appears normal.

- **Mid Dose (5x)**

Section from the liver shows normal appearing central vein with radiating cords of hepapocytes separated by sinusoids containing prominent kupfer cells. Portal triads appears normal.

- **High Dose (10x)**

Section from the liver shows normal appearing central vein with radiating cords of hepapocytes separated by sinusoids containing prominent kupfer cells. Portal triads appears normal.

## **SPLEEN**

- **Control**

Section from the spleen shows normal appearing white pulp and red pulp.

- **Low Dose (x)**

Section from the spleen shows normal appearing white pulp with central artery and congested red pulp.

- **Mid Dose (5x)**

Section from the spleen shows normal appearing white pulp with central artery and congested red pulp.

- **High Dose (10x)**

Section from the spleen shows normal appearing white pulp with central artery and congested red pulp.

## **BRAIN**

- **Control**

Section from the brain shows normal appearing cerebral cortex in a fibrillary background.

- **Low Dose (x)**

Section from the brain shows normal appearing cerebral cortex in a fibrillary background.

- **Mid Dose (5x)**

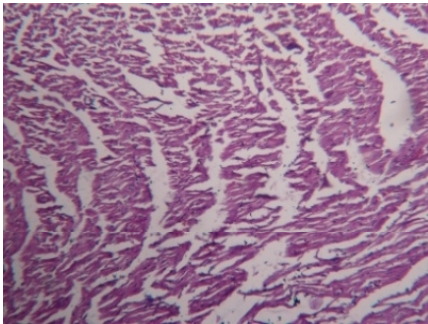
Section from the brain shows normal appearing cerebral cortex in a fibrillary background.

- **High Dose (10x)**

Section from the brain shows normal appearing cerebral cortex in a fibrillary background.

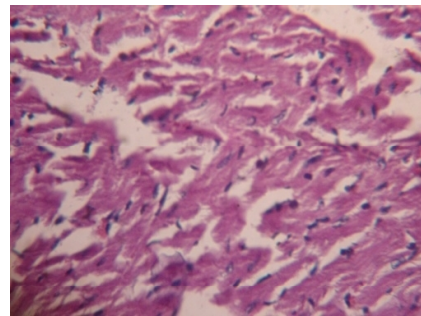
## HEART

**Control**



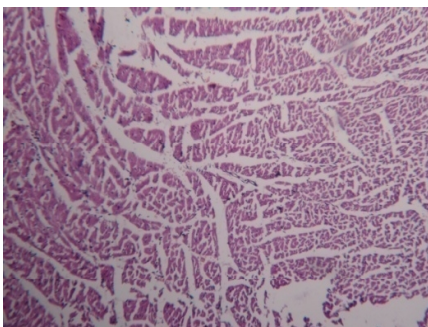
Low Power

**Low Dose (x)**



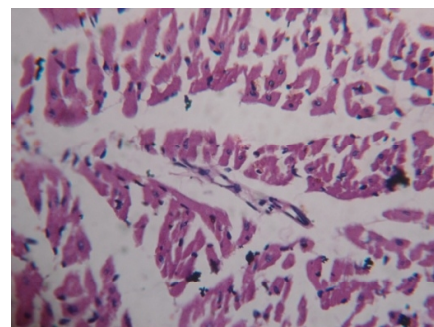
High Power

**Mid Dose (5x)**



Low Power

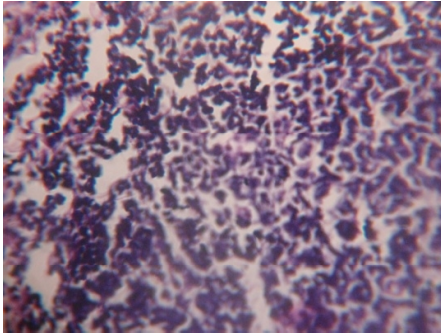
**High Dose (10x)**



High Power

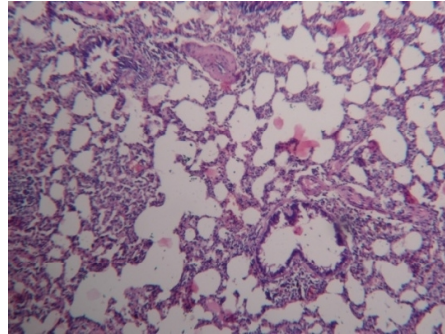
## LUNGS

**Control**



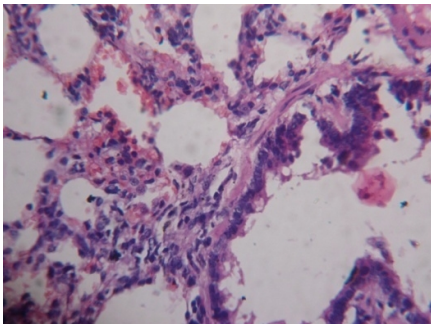
Low power

**Low Dose (x)**



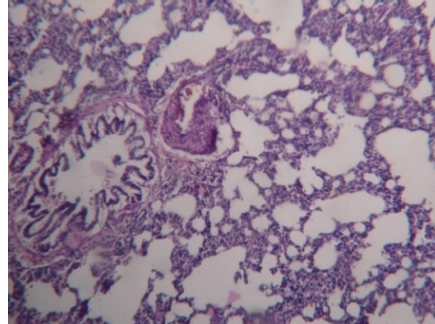
High power

**Mid Dose (5x)**



High power

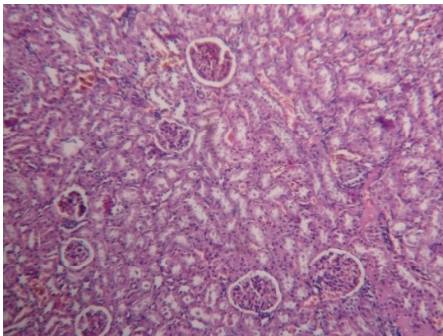
**High Dose (10x)**



High power

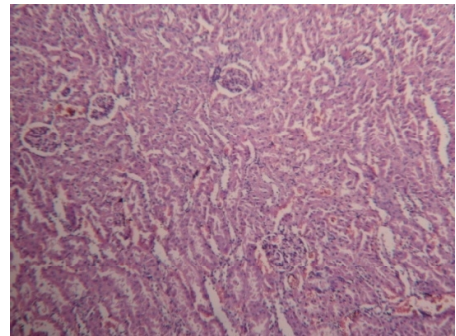
## KIDNEY

**Control**



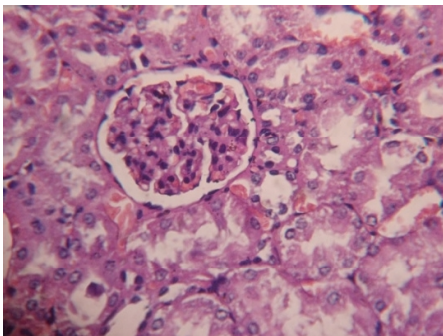
Low Power

**Low Dose (x)**



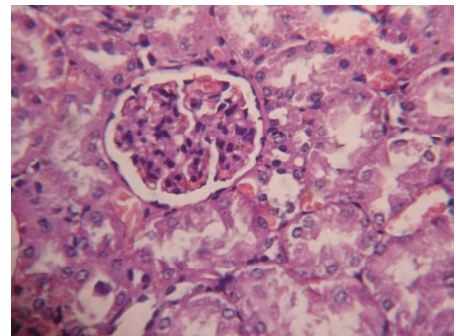
Low Power

**Mid Dose (5x)**



High power

**High Dose (10x)**

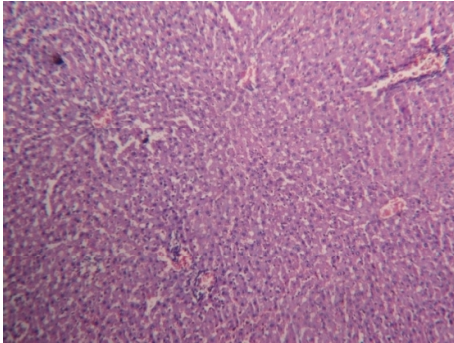


High power



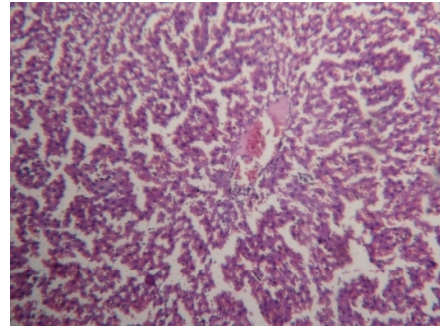
## LIVER

**Control**



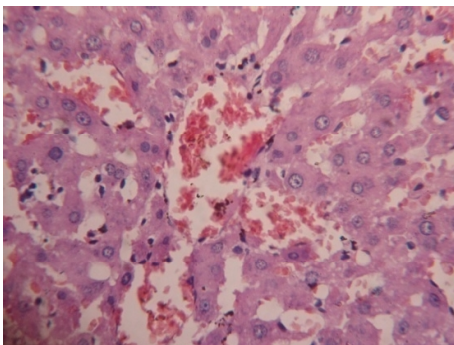
Low power

**Low Dose (x)**



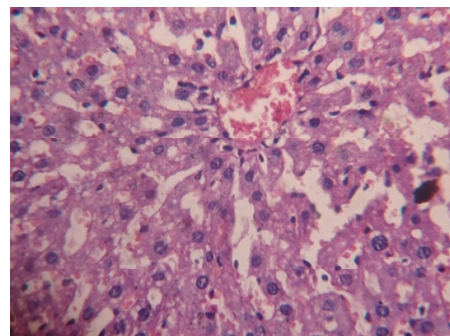
Low power

**Mid Dose (5x)**



High power

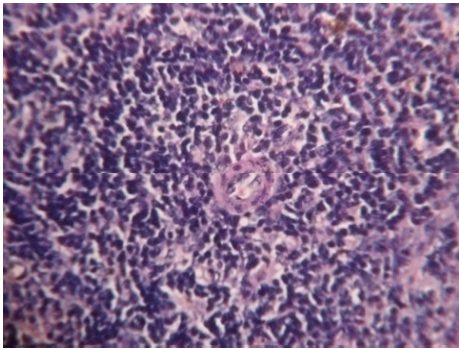
**High Dose (10x)**



High power

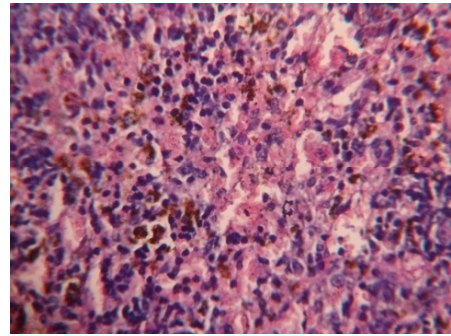
## SPLEEN

**Control**



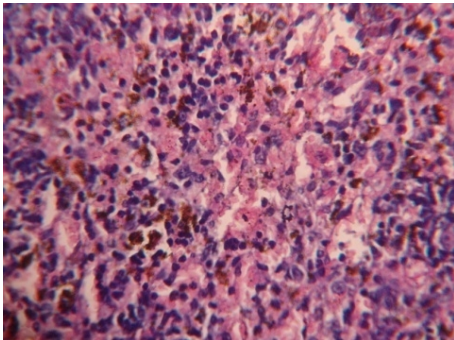
Low power

**Low Dose (x)**



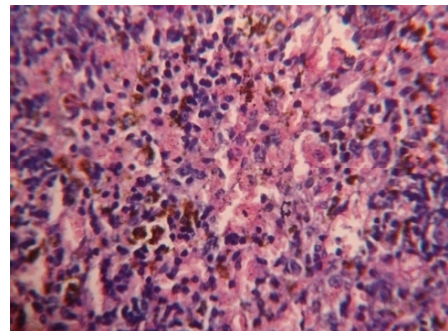
High power

**Mid Dose (5x)**



High power

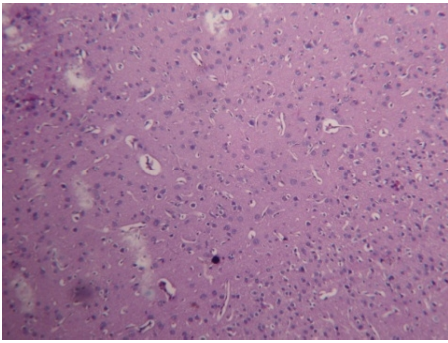
**High Dose (10x)**



High power

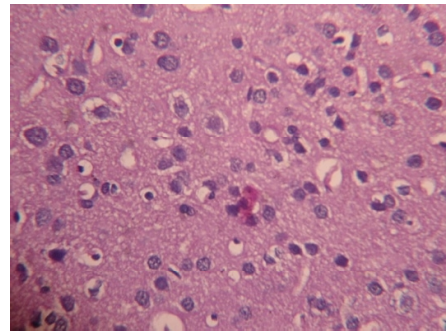
## BRAIN

**Control**



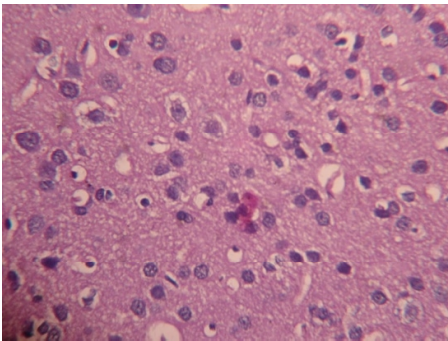
Low power

**Low Dose (x)**



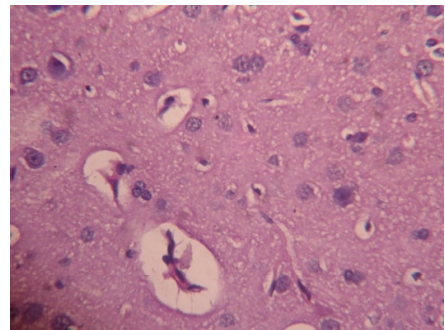
High power

**Mid Dose (5x)**



High power

**High Dose (10x)**



High power



## **Chapter VI**

### **SUMMARY AND DISSCUSSION**

Kirubakara shanmuga chenduram is being widely used in siddha medicine prepared according to the process found in Pathartha Guna Vilakkam(thaaathu vagupu)(page. no. 55-56).It contains ingredients of Vaalai rasam, Gandhagam, Lingam, Veeram, Pooram, Manosilai, Thalagam, Uppu and Pirandai and cures diseases like Eight types of Thadippu, Kuttam, Megaranam, Gunmam, Kaasam, Sanni, Suram,Utkuthu, Purakuthu, Soolai, Moorchai and Vatha disease.

The aim of the dissertation is to study the acute and 28 days repeated oral toxicity of the drug Kirubakara shanmuga chenduram in experimental animals.

The qualitative analysis of the drug Kirubakara shanmuga chenduram contains the presence of Calcium, Ferrous Iron, Sulphate, Flouride and Oxalates.

The quantitative analysis of Kirubakara shanmuga chenduram by ICP- OES contains the presence of mercury in ppm level and arsenic ,cadmium, lead were present in below detectable limit showed in Table A. The elemental analysis of XRF study showed in Table B. In this heavy element arsenic was found in ppm level. Though the major ingredients of the drug KSC are mercury, mecurial compounds and arsenic compounds, in the final product the mercury and arsenic were found in the ppm level.

In HR- SEM analysis the particle size of Kirubakara Shanmuga Chenduram was 50 to 100 nm, mixed (Rectangle and Spherical) in shape. Surface was found smooth so the flowability was normal. The pH level is 8.9 to 9.1. It reveals the foremost preparation of the medicine KSC was done as per literature.

The FTIR spectrum of graph shows alcohols, phenols, carboxylic acids, alkanes, alkynes, 1° amines, aromatics, esters, ethers, alkyl halides, aliphatic amines, alkenes, disulfides present in Kirubakara Shanmuga Chenduram.

The prepared medicine Kirubakara Shanmuga Chenduram was subjected to acute and repeated oral toxicity studies in wistar albino rats.

During acute toxicity study the animals were fasted overnight given single oral dose of 2000 mg/kg/body weight of Kirubakara Shanmuga Chenduram suspended in 10% aqueous solution of tween 18 and the animals were observed for 14 days. After first 4 hrs of drug administration all the three animals showed the following characteristic activities

like alertness, grooming, touch response listlessness, unching, porphyrin, motor incoordination, muscular spasm in all the three animals. After 24 hrs 2 animals were found dead and 48 hrs third animal was also found dead. 5, 50, 300 mg/kg/body weight displayed no signs of toxicity. Alertness, grooming, touch response were present. The acute toxicity study of KSC reported the LD 50 value of 500 mg/kg/body weight as per OECD guidelines.

In repeated oral toxicity study, the doses selected for the study were x, 5x, 10x mg/kg body weight. During 28 days study there was no signs of toxic effect in all the animals and the body weight was gained significantly as that of control. The average water and food intake in the control group was not significantly ( $p>0.05$ ) different from that of the test groups. the feed conversion efficiency followed the same pattern, thus indicating the normal metabolism of the animals. At the end of 28 th day all animals were sacrificed and the gross necropsy does not show any abnormality in the organs.

In hematological parameter the levels of RBC and hemoglobin in experimental animals were elevated when compared with that of the control. It is statistically significant ( $p<0.05$ ). On the other hand, there was a significant increase ( $p<0.05$ ) in the ALP, at mid dose (5x) and high dose (10x) dose treated groups when compared to the control groups. Other hematological and biochemical investigations the alterations in values was obtained within normal biological and laboratory limits or the effect was not dose dependent.

In the histopathology study of KSC administered to low dose (x), mid dose (5x), high dose (10x), the sections of heart, lungs, liver, kidney, brain were found normal as comparable with that of the control. Sections of spleen showed normal appearing white pulp with congested red pulp.

## **Chapter VII**

### **CONCLUSION**

In qualitative analysis, mercury, arsenic, lead, cadmium were found absent. In XRF study arsenic was found in ppm level and in ICP-OES mercury was found in ppm level. In acute toxicity study KSC produced neuro toxic symptoms and death in 2000 mg/kg/bw, the LD50 cut off value was calculated as 500 mg/kg/bw as per OECD guidelines. In 28 days repeated oral toxicity study KSC at the dose of low dose (x), mid dose (5x), high dose (10x), does not produce any toxic signs or death, only in histopathological study the spleen showed congested red pulp in all the three doses. It reveals that the therapeutic dose of KSC (i.e) 202 mg (thuvurai alavu) for human being which is mentioned in Pathaarthha Guna Vilakkam (thaathu vaguppu) is the safe dosage for clinical use. The author interested to do further clinical trial of the KSC.

## **Chapter VIII**

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Anonymous, The Wealth Of India (reprinted 1989), publications and information directorate, CSRI, New Delhi.
2. Charles B. Boss and Kenneth J. Fredeen., CONCEPTS, INSTRUMENTATION AND TECHNIQUES IN INDUCTIVELY COUPLED PLASMA OPTICAL EMISSION SPECTROMETRY
3. C.Kannusamy Pillai, Parambarai Vaidhayam, 1st Edition 1945, Published by Rathna Nayakkar and Sos, Chennai – 79.
4. Colthup, N.B., Daly, L.H., and Wiberley, S.E., INTRODUCTION TO INFRARED AND RAMAN SPECTROSCOPY., New York: academic. 1990.
5. Diener W., Sichha L., Mischke U., Kayser D. and Schlede E. (1994). THE BIOMETRIC EVALUATION OF THE ACUTE-TOXIC-CLASS METHOD (ORAL). Arch. Toxicol. 68, 559-610.
6. Diener W., Mischke U., Kayser D. and Schlede E. (1995). THE BIOMETRIC EVALUATION OF THE OECD MODIFIED VERSION OF THE ACUTE-TOXIC-CLASS METHOD (ORAL). Arch. Toxicol. 69, 729-734.
7. Dr.C. Kannusamy pillai , Siddha Vaidhya Pathartha Guna Vilakkam, 2006 Edition, Published by B. Rathna Nayakan And Sons, 26, Venkatrama Street, Chennai -79.
8. Dr. Thiyagarajan, B.I.M., “Gunapaadam Thaathu, jeeva Vaguppu part- 2”, 4<sup>th</sup> Edition, 1992, published by Dept of Indian Medicine & Homeopathy, Chennai-106.
9. Dr. S. Chidambarathanu pillai, Nanju Maruthuvam, 1 st Edition 1993, Published By Siddha Medical Literature, Research Centre, E-32, Anna Nagar, Chennai -102.
10. Dr.S. Chidambarathanu Pillai, Siddha System Of Toxicology, 1 st Edition 1993, Published by Siddha Medical Literature, Research Centre, E-32, Anna Nagar, Chennai -102.

11. Dr.K.N. Kuppusami Mudhaliar H.P.I.M, Dr. K.S. Uthamarayan H.P.I.M, Siddha Vaidhya Thirattu , 1st Edition 1998, Published by Indian Medicine Homeopathy Department, Chennai 106..
12. Dr.K.S. Murugesu Mudaliyar, Nanju Murivu Nool, 3rd Edition 1998, revised by Dr. Pon.Gurusiromani published by Department of Indian Medicine and Homeopathy, Chennai. .
13. Dr.K.S. Murugesu Mudaliyar Gunapadam Mooligai vaguppu, 6th Edition 2002, Published by Department of Indian Medicine and Homeopathy, Chennai. – 106.
14. Dr. T.V.Sambasivam Pillai , Dictionary of Medicine, Chemistry, Botony and allied Science ( based on Indian Medical Science) Volumes 1-5, 1st Edition 1931, Published by Research Institute of Siddhar's Science, Chennai.
15. Dr. K.M. Nadkarani , Indian Materia Medica, 3rd Edition Reprinted 1996, Volume I, II, Published by Bombay Popular Prakashan.
16. Dr.K.S Narayana Reddy The Essentials Of Forensic Medicine And Toxicology, 25th edition 2006, published by K.Sugunadevi, Hyderabad.
17. Dr. P.A.Mohammed Iqbal M.D.(S) , Sattam Sarntha Maruthuvam Nanju Maruthuvamum, 3rd edition 2002, published by Department Of Indian Medicine And Homeopathy , Chennai 106.
18. Dr. M .Shanmugavelu LIM., H.P.I.M.and Dr.G.DNaidu, The Pharmacopoeia of Siddha research medicine.
19. Ecobichnon DJ. The basis of toxicity testing, 2nd Edition, New York: CRC Press; 1997.
20. Glenn Sipes, Charlene A. Mcqueen, A.Jay Gandolfi, Comprehensive Toxicology, 1st Edition 1997, Published By Alden Bookset, Didcot, Uk.
21. Hakkim P.M. Abdhulla Sayaub Anupoga Vaithya Navaneetham 4th 5th 6th Published by Thamarai Noolagam, 7- N.G.O Colony, Vada Palani, Chennai – 26.
22. Hans Marquardt, Siegfried G.Schafer, Roger McClellan, Frank Welsch, Toxicology, 1999, published by Academic Press, 525 B street, Suite 1900, San Diego, California 92101-4495, USA.
23. Kannusamiyam ennum vaithiya sekaram,3rd edition, published by Rathina naiker &sons, Chennai-1
24. Kingston RL, Hall S, Sioris L (1993). "Clinical observations and medical outcome in 149 cases of arsenate ant killer ingestion". *J. Toxicol. Clin. Toxicol.* **31** (4): 581–91. doi:10.3109/15563659309025763. PMID 8254700.

25. K.R.Kirtikar, B.D.Basu, Indian Medicinal Plants, second Edition 1933, published by International Book Distributors, 9/3, Rajpur Road, 1st floor, Dehra Dun-248001, India.
26. Lipnick R L, Cotruvo, J A, Hill R N, Bruce R D, Stitzel K A, Walker A P, Chu I; Goddard M, Segal L, Springer J A and Myers R C (1995) COMPARISON OF THE UP-AND DOWN, CONVENTIONAL LD50, AND FIXED DOSE ACUTE TOXICITY PROCEDURES. *Fd. Chem. Toxicol* 33, 223-231.
27. Malloy HT, Evelyn KA. In Diagnostic Reagent kit for the *in vitro* determination of bilirubin in serum. *J Biol Chem* 1937.
28. Michael Thompson and J. Nicholas Walsh., HANDBOOK OF INDUCTIVELY COUPLED PLASMA SPECTROMETRY.
29. Mukherjee KL.Medical Laboratory Technology, 1st Edition, Tata Mc Grawhill Publications, New Delhi.1989.
30. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals (No. 407, Section 4: Health Effects) "REPEATED DOSE 28-DAY ORAL TOXICITY IN RODENTS" (Adopted on 12 May 1981 and Updated on 27 July 1995).
31. OPTIMA 5000 SERIES Hardware Guide.
32. P.S.S. Sundar Rao, J.Richard, Introduction to biostatistics and research methods, 4th edition, 2005, published by Asoke K.Ghosh, Prentice hall of India private limited, M-97, Connaught Circus, New Delhi-110001.
33. Rasa Vatha Sindamani 2nd part ,2nd edition,published by Thamarai noolagam,7-N.G.O Colony,Vadapalani, Chennai – 26.
34. Reitman S, Frankel SA. Colorimetric method for the determination of SGOT and SGPT. *AM J Clin path*, 1957.
35. R.G.J.Miller and B.C.Stace (1994)., LABORATORY METHODS IN INFRARED SPECTROSCOPY.
36. Sarabenthirar vaithiya muraikal, published by Saraswathy Mahal Library,Thanjavur- 09
37. Schleder E., Mischke U., Roll R. and Kayser D. (1992). A NATIONAL VALIDATION STUDY OF THE ACUTE-TOXIC-CLASS METHOD – AN ALTERNATIVE TO THE LD50 TEST. *Arch. Toxicol.* 66, 455-470.

38. S.P. Ramachandran , Agathiyar Pancha Kaviyam Nigandu, 1st Edition 1997, published by Thamarai Noolagam , 7- N.G.O Colony, Vada Palani, Chennai 26.
39. S.P. Ramachandran , Agathiyar Chenduram 300, 1st Edition 1998, published by Thamarai Noolagam , 7- N.G.O Colony, Vada Palani, Chennai 26.
40. S.P.Ramachandran , Agathiar Vaidhya Kaviyam 1500, Published by Thamarai Noolagam , 7- N.G.O Colony, Vada Palani, Chennai 26.
41. Trinder T. *In vitro* enzymatic calorimetric method for Estimation of Glucose in serum/plasma. *Ann. Clin. Biochem* 1969.
42. Vaidhya Sironmani Pandit Dr.K.S. Murugesu Mudaliyar, Siddha Toxicology [ A translation of Tamil Siddha Nanju Murivu Nool, 3rd Edition 1998, revised by Dr.pon.Gurusiromani, Published by department of Indian Medicine and Homeopathy, Chennai. – 106.
43. Wybenga DR, Pileggi VJ, Dristine PH, Piglorgio J. Diect manual determination of Serum Cholesterol with single stable reagent. *Clinca. Chemica* 1970.

## Web References

1. <http://en.wikipedia.org>
2. <http://webmineral.com>
3. <http://www.mii.org>
4. <http://www.minerals.net>
5. <http://www.mineralszone.com>
6. <http://www.mindat.org>
7. <http://www.chemistryexplained.com>
8. <http://www.inchem.org>
9. <http://www.lookchem.com>
10. <http://www.espimetals.com>
11. <http://www.sciencelab.com>
12. <http://www.healthy.net>
13. <http://www.chemicalbook.com>





**The Tamil Nadu Dr. M.G.R. Medical University**

69, Anna Salai, Guindy, Chennai-600 032

*This Certificate is awarded to Dr/Mr/Mrs .....**V. MALATHI**.....*

*for participating as a Delegate in the 28th Workshop*

*on **"Research Methodology & Biostatistics"***

*organized by the Department of Epidemiology*

*The Tamil Nadu Dr. M.G.R. Medical University from 11th June 2012 to 15th June 2012.*

*This educational activity has been awarded **30 Credit Points***

*by the Centre for Accreditation, The Tamil Nadu Dr. M.G.R. Medical University.*

**Dr. PARAMESWARI SRIJAYANTH**

MBBS, M.Sc. (Epid), Ph.D.

HOD, DEPT. OF EPIDEMIOLOGY

**DR. MAYILVAHANAN NATARAJAN**

M.S.Orth. M.Ch.Orth. (L'pool) Ph.D. (Orth. Onco.) F.R.C.S. (Eng) D.Sc.

**7th VICE CHANCELLOR**



IAEC PROTOCOL NO 1248/AC/09/CPCSEA/4-37/2011

20/12/2011

### CERTIFICATE

This is certify that the project title... A toxicity study on  
..... KURUBAKARA SHANMUKHA CHENDHURAM ....."  
has been approved by the IAEC.

Dr. K. MANICKAVASAGAM  
Name of Chairman/Member Secretary IAEC:

Dr. B. JAYA CHANDRAN DARE  
Name of CPCSEA nominee:

Signature with date



Chairman/Member Secretary of IAEC:

CPCSEA nominee:

(Kindly make sure that minutes of the meeting duly signed by all the participants are maintained by Office)



சித்த மருத்துவ மைய ஆராய்ச்சி நிலையம், அரும்பாக்கம், சென்னை - 600 106

सिद्धा केन्द्रीय अनुसंधान संस्थान, अरुम्बाक्कम, चेन्नई - 600 106

**Siddha Central Research Institute**

Arignar Anna Govt. Hospital Campus, Arumbakkam, Chennai-600 106.  
(Central Council for Research in Siddha, Department of AYUSH,  
Ministry of Health & Family Welfare, Govt. of India)

Phone: 044-2621 49 25,

Fax: 044 26214809

E-mail: crsidcha@gmail.com

Web: www.crsidcha.in

08.10.2012

### CERTIFICATE

Certified that the minerals submitted for identification by Dr. V. Malathi, III year M.D., Department of Nanju Noolum Maruthuva Neethi Noolum, National Institute of Siddha, Tambaram Sanatorium, Chennai-47 are identified as Ganthagam – Sulphur, Manosilai - Arsenic disulphide, Thalagam - Arsenic trisulphide, Rasam – Mercury, Lingam – Mercuric sulphide, Poorum – Mercurous chloride, Veerum – Mercuric chloride.

(R.Shakila )  
Research Officer (Chemistry)

(S. Jega Jothi Pandian)  
Asst. Director- In charge



**SOPHISTICATED ANALYTICAL INSTRUMENT FACILITY**  
**INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MADRAS**  
Chennai - 600 036. INDIA

---

## **CERTIFICATE**

Certified that herbo-mineral drug **KIRUBAKARA SHANMUGA CHENDURAM** formulated by **Dr.V.Malathi** III Year M.D(S) Department of Nanjunool ,National Institute of Siddha , Tambaram Sanatorium was analysed (quantitative) by ICP-OES, FT-IR, HR-SEM and Physico chemical Analysis Methods at SAIF, IITM, Chennai-36, during December 2012.

  
Dr. R. MURUGESAN  
Scientific Officer Gr-I  
Sophisticated Analytical Instrument Facility  
Indian Institute of Technology, Madras  
Chennai-600 036